AYLIK POPÜLER BİLİM DERGİSİ



BİLİM ve TEKNİK

SAYI 453

AĞUSTOS 2005

3,5 YTL • 3.500.000 TL



TÜRKİYE'DE NANOTEKNOLOJİ



Linux Microsoft'u Döver mi? ... Evrimde Yolun Sonu mu?... Biyodizel... Hiroşima'ya Doğru 2... Formula-G....

AYLIK POPÜLER BİLİM DERGİSİ

BİLİM ve TEKNİK

CİLT 38 SAYI 453



"Benim mânevi mirasım ilim ve akıldır"
Mustafa Kemal Atatürk

Yarım yüzyıl önce okullarımızda Ulusal Kurtuluş Savaşı'mızı, İnönü muharebelerini, Sakarya savaşını, Büyük Taarruz'u kitaplarımızdan defalarca okuduktan sonra yine de öğretmenlerimiz anlatırken nefeslerimizi tutarak dinler, yurdumuzu parçalamaya, ulusumuzu köleleştirmeye çalışan "Büyük Devletlerin" ve maşalarının ordularıyla biz de hayallerimizde savaşırdık. Çürüyüp çöken Osmanlı Devleti'nin yabancı gezginlerin, habercilerin çektiği fotoğraflarda fesli, sarıklı, kara çarşaflı insanlarla özdeşleştirilmesine içerler, Atatürk Devrimleri'nin ülkemize, halkımıza getirdiği modern görünümle övünürdük. İnançlıydık. Ülkemizin çağdaş uygarlık düzeyini yakalamaya çok az kaldığını düşünür, Büyük Önderimizin verdiği görevle ülkemizi bu düzeyin üzerine ne zaman çıkaracağımızı hesaplardık. Yerli Malı Haftaları'nda önlük ceplerimizden boşalttığımız fındık fıstığın, kurutulmuş meyvelerin dışında bir sanayi ürünü, birkaç kumaş parçası sınıflarda elden ele dolaştırılırdı. Karabük Demir Çelik, Alpullu Şeker Fabrikası, Merinos Bez Fabrikası gururumuzdu...
O zamandan bu yana kuşkusuz çok yol kat ettik. Ama başarılara çabuk alıştık, kanıksadık. montajcılık dedik, tornavida sanayii dedik; küçümsedik. Sonra bir zamanlar gelişmişlikle özdeş tuttuğumuz otomobil sanayiinin, yan sanayi kollarıyla birlikte ülkemizde giderek artan yerli malzeme oranıyla yerleştiğini gördük. Bir zamanlar yalnızca, ham maden ihraç edebilirken, ekonomimizle birlikte ihracatımız da çeşitlendi. Tekstillerimiz, hazır giyim ürünlerimiz, çeliğimiz Avrupalı, Amerikalı üreticilerin korkusu haline geldi. Gümrük duvarlarını, ithalat sınırlamalarını, kotaları artık başkaları bize karşı koyuyor. Özetle ülkemiz bir sanayi üssü haline gelmek üzere.
Ancak, çağdaş uygarlık düzeyini yakalamak yolundaki koşumuz kritik bir noktaya da. Çünkü artık hem uygarlığın tanımı değişiyor, hem de sıralama ölçütleri. Tanıdığımız anlamda sanayi, artık geçer akçe değil. Gelişmiş "sanayi" ülkeleri zaten ikinci, üçüncü sanayi devrimlerini geride bıraktılar. Artık ileri sanayilerini de başkalarına devredip, bilgi üretmeye ve işlemeye dayalı hizmet sektörünün ağırlıkta olduğu toplumlar olma yolunda evriliyorlar. "Zenginler kulübü"nün adı da değişti. Artık kendilerini "teknoloji ülkeleri" olarak adlandırıyorlar. Tanıdığımız ürün ve üretim ölçeklerine de veda etmek zorundayız. Çağımızın teknolojisinde standart artık "nano-ölçek"; yani metrenin milyarda biri. Artık makineler moleküller düzeyinde tasarlanıyor. Diyeceğimiz, hedefimize ulaşmak için kalan yol kısalmakla birlikte hayli dikleşti. Bu yokuşu yürümeyi bırakın, son gayretle bir koşuyla bile tamamlamaya çalışmak beyhude. Gereken, bizi hedefe, ya da en azından elimizi uzatarak yakalayabileceğimiz bir mesafeye fırlatacak bir sıçrama tahtası. Geçtiğimiz temmuz ayında ülkemizi ziyaret eden bir Nobel ödüllü biliminsanıyla söyleşi sırasında öğrendik ki, bu sıçrama tahtası, TÜBİTAK'ın ve Devlet Planlama Teşkilatı'nın desteğiyle kurulmaya başlanmış bile. Bilkent Üniversitesi'nde vizyoner hocalarımızın yılmaz çabaları sonucu, üniversitenin yerleşkesi içinde Türkiyemizin nanoteknoloji üssü, geniş donanımlı bir enstitü biçiminde yakında ortaya çıkacak. Bu teknolojinin ürünleri daha şimdiden ortaya çıkıyor. Daha da sevindirici olan, bazı ürünlerin ileri teknoloji ülkelerine satılmaya başlanması. Biz bu sayımızda ülkemize müjdeyi verelim istedik. Ülkemizin kurulmakta olan nanoteknoloji üssünü tanıtıyoruz. Daha doğrusu biz kısa bir girişini yaptık. Nanoteknolojinin ayrıntılı bir anlatımıyla birlikte ülkemizin bu alandaki yerini ve geleceğiniyse, bu girişimin öncülerine bıraktık. Onlar da ülkemize açtıkları ufku, en doğru yerde, Yeni Ufuklara ekimizde sizlere tanıttılar. Bu girişimin, öteki üniversitelerimizde, araştırma merkezlerimizde yürütülen paralel çalışmalarla ülkemize çok güçlü bir itki vereceğinden ve en ileri ülkeler arasında hak ettiği yeri almasını sağlayacağından kuşku duymuyoruz.
Bu arada biz de ülkemizde geleceğe ait bir teknolojiye itki vermek için başlattığımız bir girişimin, Formula-G Güneş Arabaları Yarışı projemizin gençlerimizin inançları ve azimleri sayesinde başarıya ulaşmasının gururunu yaşıyoruz. Araçların bazıları tamamlandı, bazıları da tamamlanmak üzere. Eğer adına bu yarışı başlattığımız Güneş bir azizlik yapmazsa, önümüzdeki yıllarda yabancı ekiplerin de katılacağı bu şölenlerin ilkinde, öncü gençlerimize güçlü bir alkış vermek üzere tüm ailemizi 30 Ağustos Zafer Bayramı'nda gençlerimizin zaferini de kutlamak üzere İstanbul'daki Formula-1 pistine bekliyoruz. Saygılarımla

Raşit Gürdilek

Yazışma Adresi : Bilim ve Teknik Dergisi Atatürk Bulvarı No: 221 Kavaklıdere 06100 Çankaya - Ankara
Yazı İşleri : Tel: (312) 427 06 25 (312) 427 23 92 Faks: (312) 427 66 77
Satış-Abone-Dağıtım : Tel: (312) 467 32 46 Faks: (312) 427 13 36
TÜBİTAK Santral : Tel: (312) 468 53 00
Adres : Atatürk Bulvarı, 221 Kavaklıdere 06100 Ankara
Reklam : Tel: (312) 427 06 25 (312) 427 23 92 Faks: (312) 427 66 77

Internet : www.biltek.tubitak.gov.tr
e-posta : bteknik@tubitak.gov.tr
ISSN 977-1300-3380
Fiyatı 3,50 YTL • 3.500.000 TL (KDV dahil)
Yurtdışı Fiyatı 5 EURO.
Dağıtım : Merkez Dağıtım A.Ş.
Baskı : Doğan Ofset Yayıncılık ve Matbaacılık A.Ş.

Bilim ve Teknik Dergisi, Milli Eğitim Bakanlığı [Tebliğler Dergisi, 30.11.1970, sayfa 407B, karar no: 10247] tarafından lise ve dengi okullara; Genel Kurmay Başkanlığı [7 Şubat 1979, HRK: 4013-22-79 Eğt. Krs. Ş. sayı Nşr.83] tarafından Silahlı Kuvvetler personeline tavsiye edilmiştir.

İçindekiler

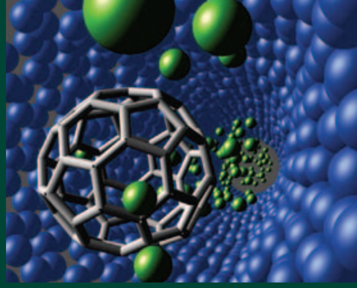
36

İnançlı, azimli gençlerimiz sayesinde bir rüyanın iki yıldan daha kısa bir sürede gerçekleşmesinin gurur ve heyecanını hep birlikte yaşamak üzere tüm Bilim ve Teknik okurlarını 30 Ağustos'ta İstanbul'da Formula 1 pistine bekliyoruz.



40

Ülkemizin çağdaş uygarlık düzeyine ulaştıracak sıçrama tahtası, bir nanoteknoloji üssü olarak Bilkent Üniversitesi'nde kuruluyor.



68

Biliminsanları, evrimsel saati geriye doğru çalıştırıp insanın tarihini aydınlatma yönünde önemli adımlar attılar. Ama bu saat ileriye doğru da işliyor. Öyleyse nereye doğru gidiyoruz?
Evrim bizim için bitti mi?



76

Ucuz, yenilenebilir, "temiz" ve kolay erişilebilir bir enerji kaynağı mı arıyorsunuz? O halde bitkilerden yararlanmaya ne dersiniz? Son yıllarda ABD ve Avrupa'da üretimi ve tüketimi hızla yaygınlaşan biyodizel, bir tarım ülkesi olan Türkiye için de oldukça uygun bir yakıt.



BİLİM VE TEKNOLOJİ HABERLERİ

Raşit Gürdilek

Teknoloji

Yumuşak Cam

Elinizde sıkıp yoğurabiliyor ve istediğiniz şekli verebiliyorsunuz. Ama, Beijing Fizik Enstitüsü'nden Wei Hua Wang ve ekibince geliştirilen bu malzeme, polimerlerden üretilmiş bir plastik değil. Kaynar suda yumuşayan bir metalik cam. Wang'ın seryum, aluminyum ve bakırdan meydana getirdiği, çok az da niobyum içeren malzemesi son derece "şekilsiz" (kristal biçiminde değil). Oda sıcaklığında tipik bir metalin sertliğine, dayanıklılığına ve elektrik geçirgenliğine sahip. Isıtılıncaysa plastik özellikler gösteriyor ve yalnızca 68°C'de biçim verilebilir hale geliyor. Bu olağanüstü düşük cama geçiş sıcaklığı, kristalleşmeye karşı direnciyle birleşince, malzeme çok farklı kullanım alanları için ideal hale geliyor.

Nature, 9 Haziran 2005

Mısır Giyer misiniz?

DuPont şirketi, 20 yıl sonra ilk yeni polimerini piyasaya sürmeye hazırlanıyor. Sorona adlı polimerin ana maddesi, mısır şekeri. Yeni polimerden, kumaş dokumacılığında ve örneğin paketlemede yaygın olarak kullanılan katı reçinelerin yapımında yararlanılabilecek. Özellikleri yumuşaklığı, kolay boyanması ve leke tutmaması. Şirketin temel hedefi, ürünün paketlemecilikte naylonun yerini alması. En büyük özelliği, şekerden yapıldığı için doğada kolaylıkla yok olabilmesi. Bir başka yararı da görece ucuz ve yenilenebilir bir hammaddeden yapılması.

Popular Mechanics, Haziran 2005



Şeffaf Beton

Fotoğrafta görülen bloklar betondan yapılı. Yine fotoğraftan görüldüğü gibi ışık geçiriyorlar. Her yerde görmeye alışık olduğumuz bloklar gibi bunlar da çimento, kum, çakıl ve suyun bileşimi. Farkları, içlerine şeffaflık kazandıran cam ya da plastik liflerin karıştırılmış olması. Bu yıl içinde piyasaya çıkması beklenen ve sıradan betondan beş kat daha pahalı olacak malzeme, çok özel yapılarda kullanılabilecek. Örneğin, daha az elektrik tüketimiyle aydınlatılabilecek metro istasyonlarında.

Popular Mechanics, Haziran 2005

Koltukta Ping Pong

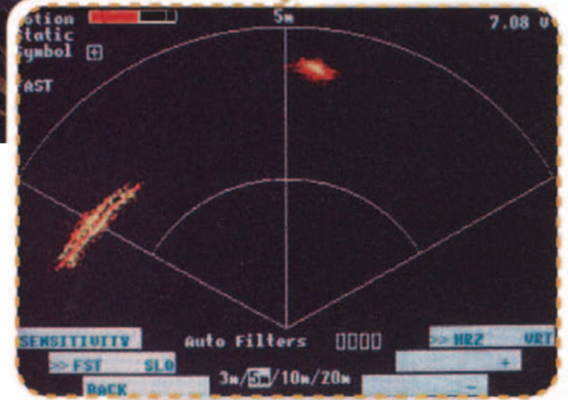
Koşturmak yok; terlemek yok. Üstelik topları denizaşırı mesafelere de gönderebiliyorsunuz. Elinizi şöyle bir oynatmanız yeterli. Bu konforu size SymBall adlı programı geliştiren Finlandiyalı araştırmacılar sunuyor. Tabii elinizde raket yerine bir cep telefonu olacak. Yazılım, bir kameralı telefondan gönderilen görüntüleri gerçek zamanda analiz ederek telefonun nasıl hareket ettirildiğini hesaplıyor. Oyun da ona göre tepki veriyor.
Symbian 60 işletim sistemiyle çalışan telefonlarda kullanılabilen program, Virtual (Sanal) Ping Pong adını taşıyor. Arzu edilirse Bluetooth kablosuz iletişim sistemli telefonlar aracılığıyla program yerine gerçek bir rakiple de oynayabiliyorsunuz. Tabii, çevrede ne ping pong masasını, ne ağı ne de raketleri görebilen insanların sizi ve sağa sola salladığınız telefonu hayretle izlemelerine aldırmazsanız...



Technology Review, Temmuz 2005



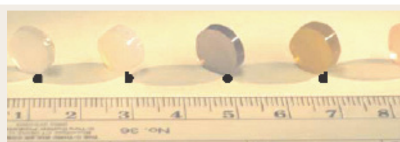




Duvarların Ötesi...

...tehlikelerle dolu olabilir. Özellikle de askeri ya da sivil güvenlik operasyonlarında. Ama askerler ve özel polis timleri günümüzde bilimkurgu filmlerindeki gereçlere kavuşmuş bulunuyorlar. Bunlardan ikisi Time Domain adlı bir Amerikan şirketince üretilen “Duvar Ötesi” yeteneğe sahip gözetleme cihazları. Şirketin, ABD Hava Kuvvetleri Araştırma Laboratuvarı'nın para desteğiyle geliştirdiği ürünlerden askeri kullanımlı olan birincisi, SoldierVision A1 adını taşıyor. İkincisiyse polis timleri için geliştirilmiş olan daha az güçlü RadarVision2. Duvarların ötesini görmek istiyorsanız, cüzdanınız kalın olacak: Bu portatif cihazlardan SoldierVision A1'in fiyatı 29.500 dolar. RadarVision'ın etiketindeyse 32.000 dolar yazıyor.
Sıradan radarlar gibi yüzeylere çarpıp geri yansıyan uzun sinus dalgaları yaymak yerine SoldierVision A1, metal dışında diğer fiziki engelleri geçebilen çok sayıda ultra geniş bantlı (UWB) atımlar yayıyor (saniyede 10.000 atım). Geri dönen sinyalleri analiz eden aygıt, duvarın öteki tarafındaki hareketleri, odaya tepeden bakan bir perspektiften küçük bir ekran üzerinde gösteriyor. Bunu yapmak için kullandığı enerji, bir cep telefonunun kullandığından daha az. SoldierVision A1, 10 metre uzaklıktan, duvarın 10 metre gerisine kadar olan hareketleri ışık topakları biçiminde gösteriyor. Duvara yapışık olarak tutulduğundaysa 180 derecelik bir açı aralığında meydana gelen hareketleri sezebiliyor. Ancak, bazı sınırları da yok değil. Bir kere, portatif olmasına karşılık öyle cebe sığabilecek türden bir şey değil. Daha önemlisi, eğer duvarların ötesindeki hedefler birbirlerine yakın hareket ediyorlarsa, tek bir ışık topağı halinde görülüyorlar.
Bu sakıncaların yeni nesil duvar ötesi teknolojide giderileceği anlaşılıyor. ABD silahlı kuvvetlerine silah sistemleri üreten Raytheon şirketince geliştirilme aşamasında olan EMARS (Enhanced Motion and Ranging System – Güçlendirilmiş Hareket ve Uzaklık Belirleme Sistemi) adlı aygıtın ağırlığı yalnızca 1,5 kg olacak ve tek elde taşınabilecek. Gerek EMARS, gerekse de SoldierVision A1, duvar ötesi görüşün de ötesinde kullanım potansiyeline sahipler. UWB teknolojisi, örneğin gizli verilerin iletimi, hedef izleme ve yasak bölgelere sızmaların engellenmesi gibisinden işler için de ideal. Teknolojinin sivil kullanım alanları arasındaysa çığ altında kalanların aranması da sayılıyor.

Popular Mechanics, Haziran 2005



Yakuttan Cam

Aluminyum ve oksijenin bileşimi olan bu mineral doğada yakut ve safir olarak bulunuyor. 3M şirketindeki araştırmacılar, küçük alumina parçacıklarını ısıyla yapıştırıp renkli cam haline getiren bir teknik geliştirdiler. Silika (silisyum oksit) temelli sıradan camdan çok daha sert olan alumina, kırılmaz cam yapımında kullanılabilecek.

Popular Mechanics, Haziran 2005

Pencereyi Biraz Kısar mısınız?



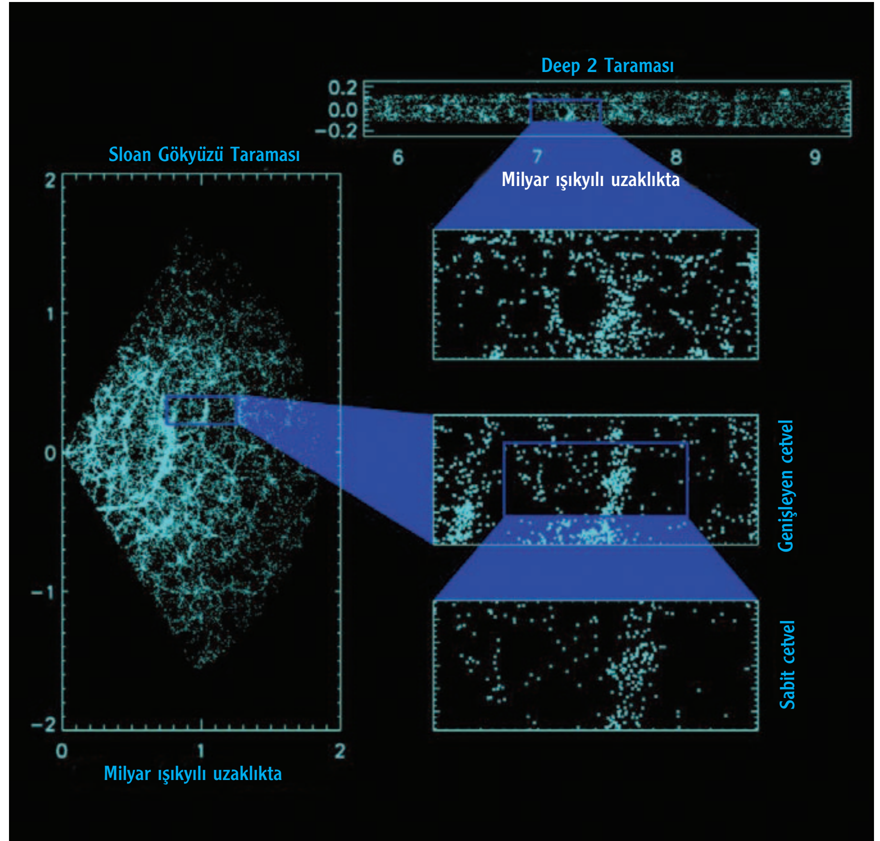
A2 Acoustics adlı İsveç firmasının geliştirdiği bir sistemle, otomobilinizin arka penceresinin önündeki büyük bas hoparlörlerden kurtulacağınız günler yakın. Artık radyonuzu, teybinizi ya da CD çalarınızı doğrudan pencerenin kendisinden dinleyebileceksiniz. Pencere camının düşük frekanslı titreşim üretimi için mükemmel bir zar olduğunu keşfeden A2 araştırmacıları, pencere camının alt kenarının hemen önüne 10 mm çaplı tüpler yerleştirmişler. Aracın ses yükselticisinden gelen sinyaller, bir piezoelektrik malzemeden yapılı olan tüplerin voltaj değişikliğine bağlı olarak büzülüp genleşmesine yol açıyor. Tüplerde oluşan titreşim camda yayılarak aracın içinde duyulan, dışarıdaysa işitilmeyen bas seslere dönüşüyor. Sesli pencerelerin seri üretimi için yöntem geliştirmeye çalışan araştırmacılara göre camdaki ses kalitesi, en iyi kabinlerden bile daha yüksek.

Technology Reviewş Haziran 2005



Fizik

Temel Fizik Sabiti 7 Milyar Yıldır Aynı



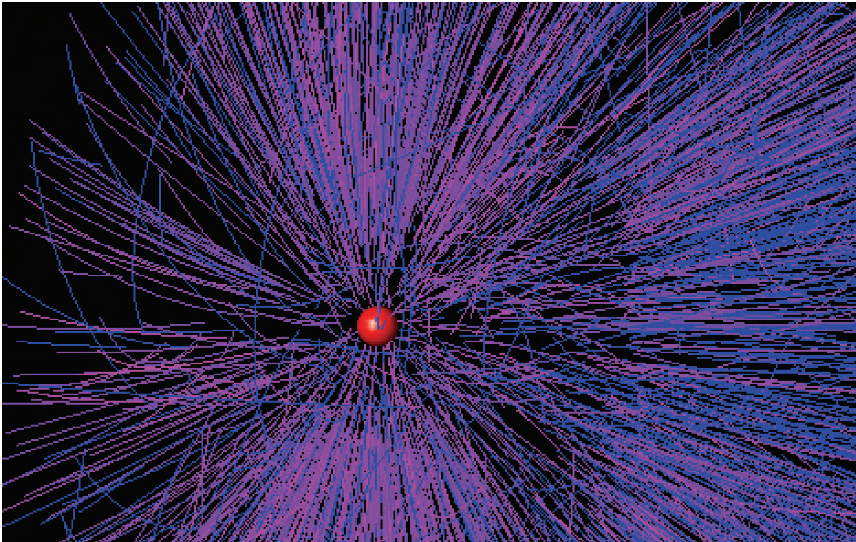
Atomlar ve tüm kimyasal tepkimelerce yayınlanan ışığın rengini etkileyen bir temel sabitin 7 milyar yıldan daha fazla bir süredir değişmediği açıklandı. İnce yapı sabiti, elektrik ve manyetizmanın rol oynadığı neredeyse tüm denklemlerde karşımıza çıkan bir değer. Bu denklemlere, atomlarca elektromanyetik dalgaların (ışık) yayınlanmasını açıklayanlar da dahil.

Son yıllarda bazı kuramcılar, evren yaşlandıkça bu sabitin de belli belirsiz bir değişim geçirdiğini, bunun da atom çekirdekleriyle, çevrelerinde dolanan elektronlar arasındaki çekimde bir değişiklikle kendini göstermesi gerektiğini öne sürmüşlerdi. Avustralyalı bir grup gökbilimci de, uzak kuasarlardan (merkezlerinde dev kütleli aktif karadelikler olan gökadalar) gelen ışığın bize daha yakın gökadalardan geçerken uğradığı soğurulma oranı üzerinde yaptıkları ölçümlere dayanarak, ince yapı sabitinin, evrenin başlangıcından bu yana 100.000'de bir oranında arttığını bildirmişlerdi.

Yunan alfabesindeki alfa harfiyle gösterilen ince yapı sabiti, aslında bazı kuramlara göre kozmik zaman ölçekleri içinde değişebilen başka doğa sabitlerinin bir oranı. Elektronun elektrik yükünün karesinin, ışık hızıyla Planck sabitinin çarpımına bölünmesiyle elde edilen ince yapı sabiti, son bir kurama göre ancak ışık hızının zaman içinde farklılık göstermesiyle değişebilir. Karanlık enerji ya da doğa kuvvetlerini birleştirmeyi amaçlayan bazı kuramlar, özellikle de tanıdığımız dört boyutun dışında yeni boyutların varlığını savunanları, ince yapı sabitinin zaman içinde değişeceğini öngörmekteydiler. California Üniversitesi (Berkeley), California Üniversitesi (Santa Cruz) ve Lawrence Livermore Ulusal Laboratuvarı'nca ortaklaşa yürütülen DEEP2 adlı bir çalışmanın sonuçlarıysa, ince yapı sabitinde herhangi bir değişiklik saptayamadı. Evrenin genişlemesi sonucu 7-8 milyar ışıkyılı uzaklıktaki gökada ve gökada kümelerini gözlemleyen ekip, ışık hızında bir değişiklik olup olmadığını belirlemek için uzak gökadaların tayfındaki OIII (elektronlarından ikisini kaybetmiş oksijen) yayım çizgilerini incelemiş.

Ekip üyelerinden Jeffrey Newman'ın Amerikan Fizik Derneği'nin toplantısında yaptığı açıklamaya göre 4-7 milyar ışıkyılı mesafe içindeki 300 gökadadaki OIII çizgilerinde en ufak bir değişiklik yok. İnce yapı sabitinin değeri de bugünkü yaklaşık 1/137 değeriyle aynı.

NASA Basın Bülteni, 18 Nisan 2005



Mini Karadelik mi?

ABD'deki Brookhaven Ulusal Laboratuvarı'nda Relativistik Ağır İyon Çarpıştırıcısı (RHIC) deneylerini yürüten biliminsanları, altın iyonlarının çarpışmasında oluşan bir ateş topunun, bir karadelik gibi davrandığını bildirdiler. Ateş topunun çevredeki parçacıkları soğurduğu ve Güneş'in yüzey sıcaklığının (yaklaşık 5.500 derece) 300 milyon katı sıcaklığa eriştiği açıklandı. Ateş topu güçlü olmasına güçlü; ama (iyi ki) kısa ömürlü. Ömrü bir saniyenin trilyon kere trilyonda biri olarak ölçülmüş.

Popular Mechanics, Haziran 2005



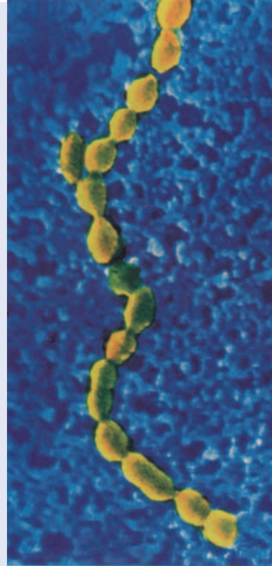


Dikkatin Sınırı

Cerrahlar, hava trafik kontrolörleri, garsonlar, otobüs sürücüleri, ya da stres dozu yüksek herhangi bir işte çalışan herkes, hemen oracıkta işlenmesi gereken hızlı ve sürekli bir bilgi akışıyla başetmek zorunda. Burada sorun başedilebilecek bilginin ölçüsü. Avustralya'da bilişsellik uzmanları, insanların aynı anda dört bilgi parçasını işlemleyebildiğini gözlemlediler. Bunun ötesindeyse insanın kafası karışıyor ve aşırı bilginin tetiklediği tepki, bir yazı tura tercihinden daha bilinçli olmuyor.
Queensland Üniversitesi araştırmacıları, bunu ölçmek için deneklere pastalar, otomobiller ya da giysilerle ilgili sütunlu grafikler göstermişler ve bunlarla ilgili sorular yöneltmişler. Örneğin, grafiklerden biri insanların çikolatalı pastayı havuçlu pastaya tercih ettiklerini, ama bu tercihin, pastanın kremayla kaplanması, dondurulması ya da yağsız malzemeden yapılmış olması gibi seçeneklere göre değiştiğini gösteriyor. Deneylerde bilgi sayısı dördü aşmadığında deneklerin düzenli biçimde doğru yanıt verdikleri gözlenmiş. Değişken sayısının beş ve üzerine çıktığındaysa doğru yanıtların sayısında hızlı bir iniş saptanmış.
Araştırmacılara göre insanın bilişsel yeteneklerinin sınırlarının belirlenmesi, iş yaşamında da etkinliğin artması ve ölümcül kazaların önlenmesini sağlayacak. Araştırmayı yöneten Graeme Halford, çağdaş iş yaşamının son derece karmaşık olduğuna ve kimsenin bu karmaşıklıkla nasıl başedilebileceği konusunda sağlıklı bir bilgi sahibi olmadığına işaret ederek, çalışmanın yüksek derecede stresli iş ortamlarının bilimsel biçimde tasarlanmasına yardımcı olacağını umuyor.

Discover, Temmuz 2005

Sonarlı Mikroplar



Yarasalarla yunusların yönlerini belirlemek ve avlarını bulmak için sonar kullandıklarını biliyoruz. Bu beceri, gönderilen ses dalgalarının bir engele çarpıp geri dönerek algılayıcılarca saptanması temeline dayanıyor. Denizaltılar da, bu sürecin teknolojik uygulamasıyla düşman denizaltılarını ya da yolları üzerindeki engelleri belirleyebiliyorlar. Şimdiyse araştırmacılar tehlikeli bir bakterinin de benzer bir mekanizmadan yararlanıp yaklaşan başka hücreleri saptadığını ve bir zehir püskürterek öldürdüğünü belirlediler.
Kalın bağırsakta yaşayan *Enterococcus faecalis* normalde zararsız bir bakteri; ama bir yaraya bulaştığında hastalık yapıyor. Ancak, *E. faecalis*'in bir de zehirli türü var ve hastanelerde kapılan enfeksiyonlardan sorumlu. Hastanelerde kazandığı genetik özelliklerden biri de neredeyse tüm antibiyotik türlerine dirençli olması. Bu mikrobun insanları öldürme olasılığı, normal türüne göre beş kat fazla.
Harvard Tıp Okulu'ndan Michael Gilmore ve ekip arkadaşları bu habis mikrobun sırrını sonunda çözmüşler. Bakteri sürekli olarak biri büyük, biri de küçük olmak üzere iki protein üretiyor. Eğer yakınlarda bir başka hücre yoksa bu proteinler birbirlerine yapışık durumda kalıyorlar ve yavaşça uzaklaşıyorlar. Ama bir yabancı hücre ortaya çıkarsa iri moleküller ona yapışıp küçük molekülleri serbest bırakıyorlar. Bunlar da bakteriye geri dönüp alarm veriyorlar ve zehir salınmasını sağlıyorlar. Gilmore'a göre bu küçük moleküllerin baskılanması, sonarı susturacağı için bu ölümcül mikrobu etkisizleştirebilir. Ancak araştırmacı, *E. faecalis*'in zararsız türlerini bile öldürmenin güçlüğüne işaret ederek, "bunlar bakteri dünyasının hamamböcekleri sayılabilirler" diyor.

Discover, Temmuz 2005

Türk'ün Aklı...

Hayır; öyle değilmiş!.. Klinik deneyler, insanların sorunları en başarılı biçimde uzanmış durumdayken çözdüklerini ortaya koyuyor. Ayakta durmak ya da oturmak, norepinefrin denen bir stres hormonunun salgılanmasını tetikliyor. Bu hormonsa, mantıklı düşünme ve ayrıntılara dikkat etme becerilerini azaltıyor.

Az Şişmanlık İyi...

ABD'de Hastalık Kontrol Merkezleri adlı kuruluşla Ulusal Kanser Enstitüsü'nden araştırmacılara göre kiloları normalin üzerinde olan insanların (şişmanlar değil) ölüm riski, normal kilolulara göre daha düşük.

Kanser Yapan Kök Hücre

Bazı akciğer kanserlerine yeni keşfedilen bir kök hücre türünün neden olabileceği açıklandı. Massachusetts Teknoloji Enstitüsü araştırmacılarınca keşfedilen yeni kök hücresi, akciğerlerde hem Clara hücrelerini hem de alveol epitel hücrelerini (hava keseciklerinin astar hücreleri) üretiyor. Fare deneylerinde, tümörleri başlatan *K-Ras* geninin aynı zamanda bu kök hücrelerin çoğalmasına da yol açtığı gözlenmiş. Tümörlerse kök hücrelerin toplandığı yerlerde gelişmeye başlamış. Bu arada tümörleri tetikleyen akciğer yaralanmalarının da kök hücrelerin sayısında artışa neden olduğu görülmüş.

Geç Menopoz

Tennessee Üniversitesi (ABD) araştırmacıları, yumurtalık kök hücrelerinden işlevsel insan yumurta hücreleri üretmeyi başardılar. Deneyler için gereken yumurtaların kolay bulunmaması nedeniyle, yöntem genetik araştırmaları için önemli bir darboğazın aşılması anlamına geliyor. Araştırmacılar yöntemin yeni kısırlık tedavi yöntemleri için de umut ışığı yaktığını, ayrıca menopozun 10 yıl kadar geciktirilmesinin mümkün olacağını söylüyorlar.

Beyne Ekspres Kurye

Kan-beyin bariyeri denen koruyucu mekanizmayı geçebilen ilaçlar yapmak kolay değil. Ama şimdi Marsilya'daki Akdeniz Üniversitesi araştırmacıları, askorbik asidin beyne gönderilmek istenen ilaçlar için kullanışlı bir taşıyıcı olduğunu keşfettiler. Askorbik asit, kandan, koruyucu bir işlev üstlendiği beyne bolca gönderilen bir madde. Louis Kraus yönetimindeki ekip farelerle yaptığı deneylerde Alzheimer hastalığına karşı kullanılan DAPT adlı ilacı askorbik aside bağladığında beyindeki DAPT derişiminin büyük ölçüde arttığı görülmüş. Ayrıca tüple yapılan deneylerde de askorbik aside bağlanmanın ilacın etkinliğini de artırdığı gözlenmiş.

Arkeoloji

Eski Mısır'da Camcılık



Tarihi kanıtların şimdiye kadar, hammaddelerin işlenerek cam haline getirildiği ilk yerin Mezopotamya olduğunu göstermesine karşın yeni bulgular, aynı tarihlerde eski Mısırlıların da bu değerli malı büyük miktarlarda ürettiğini ortaya koydu. Londra'daki University College'dan Thilo Rehren ile, Almanya'daki Pelizaes müzesinden Edgar Pusch, Nil deltasının doğusundaki Qantir'de MÖ 1250 yıllarından kalma büyük bir cam üretim merkezi keşfettiler.
Kalıntılar Mısırlı üreticilerin iki aşamalı bir süreç uyguladıklarını gösteriyor. İlk aşamada silikat ve soda bakımından zengin otların külü karıştırılarak, büyük olasılıkla kilden küpler küpler içinde 900 derece sıcaklıkta bir ön ısıtmaya tabi tutuluyor, katılaşan karışım ezilip toz haline getirildikten sonra yıkanıyor ve toza boya katılıp özel kaplarda 1000 derece sıcaklığa kadar ısıtılarak büyük cam külçeler elde ediliyordu. Daha sonra üreticiler bu yuvarlak külçeleri, onları yeniden eritip kalıplayarak ya da üfleyerek parfüm şişeleri ya da süs eşyaları haline getiren cam sanatçılarına gönderiyorlardı.

Science, 17 Haziran 2005

Uzun Ömürlü Ayakkabı



İngiliz arkeologlar, Exeter kentinin yakınlarında bir çakıl ocağında 2500 yıllık deri bir ayakkabı buldular. Bir su kaynağına açılan kuyunun ağzına yerleştirilmiş içi oyulmuş bir kütüğün içinde bulunan ayakkabının bozulmadan bu kadar uzun süre dayanması, içi çamur dolan kütük içindeki havasız ortama bağlanıyor. Arkeologlar, ayakkabının 30 cm boyunda olmasına bakarak sahibinin bir erkek olduğunu düşünüyorlar.

Science, 27 Mayıs 2005

Mozaikte Yazılı Tarih



Libya kıyısındaki eski Roma kenti Leptis Magna'nın yıkıntıları arasında bulunan bir mozaik, boyutları ve içeriğiyle arkeologları şaşırtıyor.
2000 yıllık mozaik panonun uzunluğu 9 metre. Yakınlardaki bir amfitiyatrodaki kanlı "eğlence"leri betimleyen panoramik mozaikte bir gladyatör öldürdüğü rakibiyle bir arada görünürken, bir başka bölümde bir yarış arabasının uğradığı kaza izleniyor.
Mozaik ayrıca Roma imparatorluğu'nun parçaları arasındaki yakın ilişkileri de ortaya koyuyor. İnsanlarla güreşirken görülen ayı ve geyikler, eğlence amacıyla Avrupa'dan Afrika'ya getirilmiş ilk hayvanlar olmalı. Hamburg Üniversitesi'nden arkeolog Helmut Ziegert'e göre, rakibini alt etmiş olan gladyatörün saçları ve yüz yapısı, Almanya'dan getirilmiş bir barbarı tanımlıyor. Araştırmacıya göre bu, saygın gladyatörlerin adlarının yazılmasının adet olmasına karşın, sarışın savaşçının panoda neden adsız bırakıldığını da açıklıyor.

Science, 24 Haziran 2005

Yiğidi Kemiğine Sor

"Dilin kemiği yoktur" derler; ama anlaşılan kemiğin dili var. Sık sık tekrarlanan güçlü hareketler kemiklerin strese tepki olarak bükülmesine ve kalınlaşmasına neden olur. Bradford Üniversitesi'nden (İngiltere) araştırmacılar Jill Rhodes ve Christopher Knusel, ortaçağlarda kılıç talimlerinin iskeletlerde çarpılmalara yol açacağı varsayımını sınamak üzere bazı mezarlarda inceleme yapmışlar.
York kenti mezarlığında 10. ve 16. yüzyıllar arasında kılıç yaralarından ölmüş on erkeğin iskeletlerini inceleyen araştırmacılar, sağ kollarının günümüzde beyzbolda top fırlatan oyuncularınki gibi kalınlık ve biçim



olarak değişikliğe uğradığını belirlemişler. Knusel, "Kılıç sallamak, beyzbol topu fırlatmaya çok benzer; ikisi de başın üzerinden başlatılan güçlü hareketler" diyor. Aynı mezarlıktan alınan, doğal nedenlerle ölmüş 9 başka iskeletin kollarındaysa herhangi bir farklılaşma görülmemiş.
Ekip ayrıca 1461'de Towton Savaşı sonrasında ölenlerin gömüldüğü bir toplu mezarda da inceleme yapmış. İncelenen 13 iskelette daha farklı bir değişim kendini göstermiş. Bu iskeletlerde eğilip kalınlaşmış olanlar sol kollar. Knusel'e göre bu iskeletler uzun yayları sol kollarıyla tutan okçulara ait olabilir.

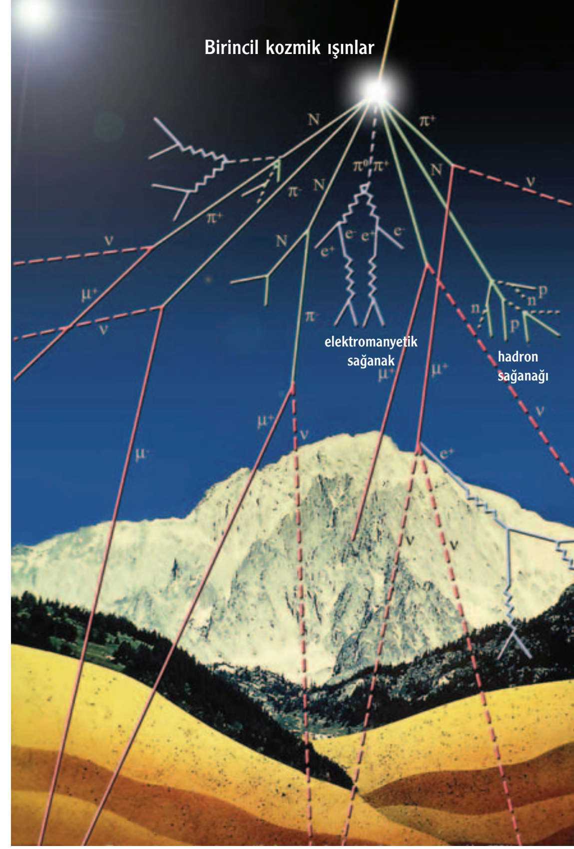
Science, 3 Haziran 2005

Jeoloji

En yaşlı Yüzey Kayaları

Bir kayanın gökyüzü altında ne kadar süre geçirdiğini belirlemek için içindeki neon-21 miktarına bakılıyor. Uzak yıldız ya da gökadalardan kaynaklanan son derece enerjik parçacıklar olan kozmik ışınlar, açıkta bulunan kayalar üzerindeki mineralleri oluşturan atomları sürekli bombardımana tutuyor. Bu bombardıman sırasında bir soygaz olan neonun kararlı bir izotopunu; neon-21'i oluşturuyorlar. Dolayısıyla bir kayanın içeriğinde bu izotop ne kadar fazlaysa, kaya yeryüzünde o kadar uzun süre geçirmiş demek oluyor. Hollanda'daki Vrije Üniversitesi'nden araştırmacılar, günümüz dünyasının en kurak yerlerinden biri olan Atacama Çölü'nde terkedilmiş bir nehir kıyısından alınan kuvars örnekleri içindeki neon-21 oranını ölçmüşler. Bölgede yağış olmadığı için toprak da taşınmıyor ve su, kayalar üzerindeki aşındırıcı etkisini gösteremiyor. Erozyonun olmaması, kayaların uzun süre yüzey üzerinde kozmik ışınların darbelerine açık halde kalmış olması demek. Araştırmacıların hesaplarına göre toplanan kuvars örnekleri 23 milyon yıl süreyle neon-21 biriktirmiş. Bu da onlara dünyamız yüzeyinde en uzun zaman geçirmiş kayalar olma özelliğini sağlıyor.

Natural History, Haziran 2005



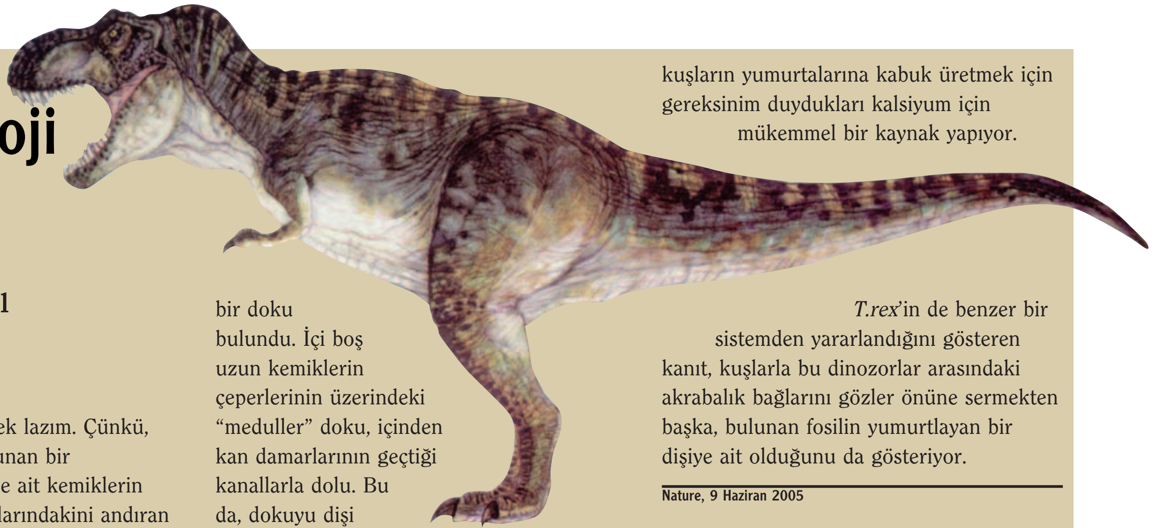


Amerika Yanacak

ABD Jeolojik Araştırmalar Kurumu (USGS), ülkedeki 13 yanardağın kısa süre içinde etkinleşebileceğini açıkladı. Bunlardan dokuzu, Pasifik Okyanusu'nda kıyısı olan kuzeybatı eyaletlerinde bulunuyor. Kuzey Amerika'nın Pasifik kıyıları, Pasifik levhasının, Amerika levhasının altına kaydığı bir "dalma-batma bölgesi" üzerinde bulunuyor. Yerkabuğunun büyük bir parçasının bir başkasının altına girmesinin ürettiği ısı, mağma tabakasının yerkabuğundaki çatlaklardan yükselerek yeryüzüne ulaşmasına yol açıyor.

Discover, Temmuz 2005

Paleontoloji



Kuşların Atası *T.rex*

Daha doğrusu anası demek lazım. Çünkü, 2003 yılında ABD'de bulunan bir *Tyrannosaurus rex* fosiline ait kemiklerin içinde, günümüz dişi kuşlarındakini andıran bir doku bulundu. İçi boş uzun kemiklerin çeperlerinin üzerindeki "meduller" doku, içinden kan damarlarının geçtiği kanallarla dolu. Bu da, dokuyu dişi kuşların yumurtalarına kabuk üretmek için gereksinim duydukları kalsiyum için mükemmel bir kaynak yapıyor. *T.rex*'in de benzer bir sistemden yararlandığını gösteren kanıt, kuşlarla bu dinozorlar arasındaki akrabalık bağlarını gözler önüne sermekten başka, bulunan fosilin yumurtlayan bir dişiye ait olduğunu da gösteriyor.

Nature, 9 Haziran 2005

Gökbilim



En Eski Disk Gezegen Çıkaracak mı?

Her kuralın istisnasının olması, gökbilim için de geçerli. Burada kural, yeni oluşmuş bir yıldızın çevresinde bulunan ve gezegenlerin içinde oluştuğu gaz ve toz diskinin birkaç milyon yıl kaybolması. Nedeni, büyük olasılıkla diskteki malzemenin, oluşumlarını tamamlamış gezegenlerde toplanması. Ancak, gökbilimciler büyük bir istisnayı yakalamış bulunuyorlar.

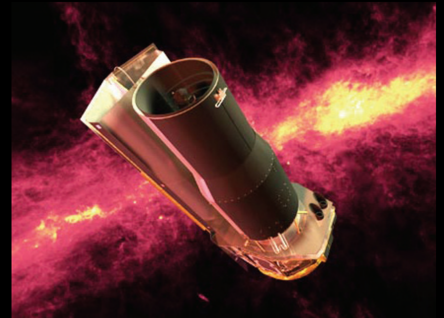
Disk, Dünya'dan 350 ışıkyılı uzaklıkta Boğa (Taurus) Takımyıldızı bölgesinde Stephenson 34 sisteminde iki kırmızı cüce yıldızı çevreliyor. Spitzer kızılaltı teleskopuyla yapılan gözlemler, diskin iç kenarının ikili yıldız sisteminden yaklaşık 100 milyon km, dış kenarınınsa en az 1 milyar km uzaklıkta olduğunu gösterdi. Gökbilimciler diskin Spitzer'in algılayamayacağı kadar soğuk bölgelerinin çok daha öteye kadar uzanabileceğini söylüyorlar. Yıldızların yaydığı ışıktan yaşlarını hesaplayan araştırmacılar, yıldızlarla aynı zamanda oluşan diskin yaşını 25 milyon yıl olarak hesaplamışlar.

Keşfi yapan Harvard Smithsonian Astrofizik Merkezi ekibinden Lee Hartmann, bu yaşa gelmiş diskten fazla bir şey beklemiyor. "Yeni doğan bir yıldız, ne yapacaksa 10 milyon yıl içinde yapmış olur. Eğer bu disk şimdiye kadar bir gezegen oluşturamadıysa, herhalde bundan sonra hiç oluşturamaz" diyor. Aynı ekipten Nuria Calvet ise farklı görüşte: "Diskte hâlâ oldukça büyük miktarda gaz bulunuyor; dolayısıyla hâlâ gaz devi gezegenler oluşturabilir".

NASA Basın Bülteni, 18 Temmuz 2005

Uzak Gökadalarda İlk Yıldızlar



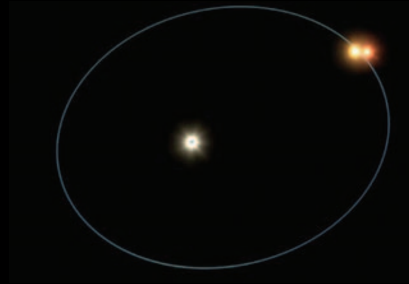


Hubble Teleskopu'nun Ocak (Fornax) Takımyıldızı bölgesinde optik (gözümüzün algılayabildiği ışık) dalga boylarında almış olduğu görüntülerdeki çok soluk gökadaları Spitzer Kızılaltı Teleskopu'yla inceleyen gökbilimciler, bunlardan gelen ışığın 13 milyar yıl önce, yani evren henüz 700 milyon yaşındayken yola çıktığını belirlediler. Üstelik gözlenen gökadaların 300 milyon yaşına varmış oldukları anlaşıldı. Büyük gökadalar, daha küçüklerin çarpışıp birleşmesiyle oluştuğundan, küçük gökadalar ve içlerindeki büyük ilk kuşak yıldızlar çok daha önce ortaya çıkmış olmalı.

NASA Basın Bülteni, 2 Nisan 2005



Üç Güneşli Dünya

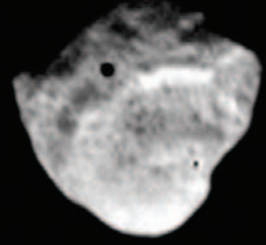


California Teknoloji Enstitüsü'nden (Caltech) bir gökbilimci, Kuğu (Cygnus) Takımyıldızı bölgesinde "yakın üçlü" bir yıldız sisteminin ana yıldızı çevresinde dolanan bir gezegen keşfetti.

HD 188753 adlı üçlü sistem, Dünya'ya 149 ışıkyılı uzaklıkta. Sistemdeki yıldızların birbirlerine olan uzaklıklarıysa Güneş ile Satürn gezegeni arasındaki uzaklık kadar. Jüpiter'den biraz daha büyük olan gezegen, her üç yıldızın kütlesinden etkileniyor olması gerektiğinden, yaygın kabul görmüş gezegen oluşum modellerinin yeniden gözden geçirilmesini gerektiriyor.

Gezegen, sistemin Güneş benzeri bir sarı yıldız (G sınıfı) olan ana yıldızı çevresinde dolanıyor. Gezegenin "yılı", yani yörüngede bir turu tamamlama süresi yalnızca 3,5 gün. Bunun anlamı, daha önce başka yıldızlar çevresinde keşfedilmiş çok sayıda "sıcak Jüpiter" gibi, yıldızının çok yakınında dolanması. Buna bağlı olarak, yıldızın ana güneşinin gökyüzünde çok büyük bir alan kaplaması gerekiyor. Gezegenden görülen öteki iki yıldızdan biriyse Güneş'ten daha küçük ve daha soluk olan (K sınıfı) bir turuncu cüce ve daha da küçük ve soluk olan (M sınıfı) bir kırmızı cüce. Daha önce keşfedilen Güneş-dışı sıcak Jüpiterlerle ilgili verileri inceleyen araştırmacılar, bunların genellikle yıldızlarından 3 Astronomik Birim (AB) uzaklıkta oluştuklarını düşünüyorlar (1 AB; Dünya ile Güneş arasındaki ortalama uzaklık = 150 milyon km). Bu uzaklıkta sıcak Jüpiterler için sonradan üzerine büyük gaz kütleleri çekebilecek büyüklükte bir katı çekirdek oluşturmaya yetecek kadar katı madde bulunuyor. Sıcak Jüpiterlerin bu uzaklıkta oluştuktan sonra ana yıldıza doğru göç ettikleri düşünülüyor. Ancak, bir eş yıldızın uygulayacağı kütleçekim, ana yıldızın çevresindeki gaz ve toz diskini önemli öşçüde küçültüyor. HD 188753'ün durumundaysa iki eş yıldızın ayrı ayrı uyguladıkları çekim nedeniyle diskin yarıçapının 1,3 AB'ye kadar küçülmesi ve gezegenlere oluşmak için yer kalmamış olması gerekiyor. Gezegeni keşfeden gökbilimci Maciej Konacki, "Böylesine karmaşık bir ortamda bu gezegenin ortaya çıkmış olması çok şaşırtıcı" diyor. "Demek ki, gaz devi gezegenlerin oluşumu konusunda daha öğreneceğimiz çok şey var." Öteki Güneş-dışı gezegenlerin pek çoğunun keşfinde, "Doppler kayması" yöntemi kullanılmıştı. Bu yöntemde, yıldızın, çevresindeki gezegenin etkisiyle yaptığı "yalpalar" nedeniyle Dünya'ya yakınlaşır ve uzaklaşırken ışığının dalga boyunda meydana gelen değişimler inceleniyor. Ancak bu yöntem, ikili ve çoklu yıldız sistemlerinde güvenilir sonuçlar vermediğinden, Konacki üç güneşli gezegeni kendi geliştirdiği ve sistemdeki her cismin hızının ölçülebilmesini sağlayan bir yöntem kullanarak keşfetmiş.

NASA Basın Bülteni, 12 Temmuz 2005



Satürn'ün Yumuşak Uydusu

Cassini uydusunun çektiği görüntüler, Satürn'ün ayı Hyperion'un, göktaşlarıyla yontulmuş, biçimsiz bir yapıda olduğunu gösterdi. Uydunun yoğunluğu, buzunkinin % 60'ı kadar. İçinin yaklaşık %40'ı boşluklardan oluşuyor. Ancak, gökbilimcilere göre, buzlu bir moloz yığını görünümündeki ay, "küreselleşmek" için gerekli kütle sınırının yakınında. Bu durumda tıpkı bir çocuğun karı sıkarak kartopu haline getirmesi gibi, Hyperion'un kütlesinin baskısı, içindeki boşlukları yok ederek uyduyu küre haline getirecek.



Oburluğun Bedeli

Sombrero (M104), Dünyamıza 28 milyon ışıkyılı uzaklıkta, 50.000 ışıkyılı çapında dev bir gökada. Merkezinde 1 milyar Güneş kütlesinde bir karadelik var. Spitzer Teleskopu'nun kızılaltı, Hubble Teleskopu'nun da görünür ışık dalga boylarında çektiği fotoğrafları üst üste koyan gökbilimciler, Sombrero'yu çevreleyen toz kuşağında küçük bir bükülme belirlediler. Bunun, dev gökadanın yuttuğu bir uydu gökadanın etkisiyle oluştuğu düşünülüyor.

Kısa GIP'ın Gizi



Swift uydusu, 2,7 milyar ışıkyılı uzaklıktaki eliptik bir gökadanın yakınlarında bir Gama Işın Patlaması (GIP) belirledi. Patlama saniyenin 20'de biri kadar sürmüş. Swift kameralarını 53 saniye içinde patlama bölgesine çevirmeyi başarmış. Bundan 60 saniye sonra da patlamanın geride bıraktığı ve 200 saniye içinde hızla sönümlenen X-ışınımını görüntülemiş. Patlamanın iki karadeliğin ya da iki nötron yıldızının birleşerek yeni bir karadelik oluşturmasından kaynaklandığı düşünülüyor.

Süper X-ışını Parlamaları Dünya Adaylarını Koruyor

Yeni oluşmuş Güneş benzeri yıldızlarda sıklıkla meydana gelen dev X-ışını parlamalarının, yeni doğmuş kayaç gezegenlerin ayakta kalmasına yardımcı olduğu anlaşıldı. Orion Bulutsusu'nda kalabalık bir yıldız kümesini 10 gün süreyle gözlemleyen Chandra X-Işını Uzay Teleskopu, Güneş'e benzeyen 27 yıldızda bu dev patlamaların ortalama haftada bir meydana geldiğini belirledi.
Parlamalar, Güneş'te bugün meydana gelenlerden çok daha sık ve çok daha güçlü; yıldızımızın 4,5 milyar yıl önceki halini gösteriyor.
Gökbilimciler, bu sık ve güçlü parlamaların fırlattığı yüksek enerjili iyonların, yeni oluşan yıldız çevresindeki gaz ve toz diskindeki manyetik alanlarla etkileşerek diski karıştırdığını düşünüyorlar. Sık sık yaşanan bu karıştırma süreci olmasaydı, diskin yarattığı sürtünme kuvveti nedeniyle yeni oluşmakta olan kayaç gezegenlerin, hızla yıldız içine düşmeleri gerekirdi. Süper parlamalarsa, tıpkı denizdeki dalgaların bir sandalı kıyıdan uzaklaştırması gibi, küçük gezegenleri de yıldızdan uzaklaştırıyor.

Astronomy, Ağustos 2005

Mars Derin Dondurucuda

Günümüzde Mars ekvatorunun ortalama sıcaklığı -56 °C. Ancak, biliminsanları Kızıl Gezegen'in bir zamanlar yüzeyinde sıvı halde su bulundurabilecek ve dolayısıyla yaşamın ortaya çıkmasına olanak tanıyabilecek derecede ılıman olduğunu düşünmekteydiler. Mars yörüngesine yerleştirilmiş uydulardan alınan yüksek çözünürlüklü görüntüler de, yüzeyde bir zamanlar denizler ve akarsuların varlığını gösteren kanıtlar olarak değerlendiriliyor.
Ancak, California Teknoloji Enstitüsü (Caltech) ile Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'nden (MIT) iki genç araştırmacı komşumuz gezegenin son 4 milyar yıl boyunca bir derin dondurucudakine benzer soğuklukta bulunduğunu belirlediler. Onların kanıtlarınıysa Mars bize göndermiş.
Caltech'te master öğrencisi olan David Shuster ile MIT'te araştırma görevlisi Benjamin Weiss, Mars'tan geldiği belirlenen ve Mısır'ın Nakla çölünde bulunduğu için "Naklit" diye adlandırılan yedi meteoritten ikisiyle, bazı biliminsanlarınca Mars'ta mikrop etkinliğinin kanıtı olarak gösterilen ünlü ALH84001 adlı meteoriti incelemişler. Bu meteoritlerin Mars'a çarpan bir göktaşı tarafından gezegenin yüzeyinden koparılıp uzaya fırlatıldığı ve boşlukta uzun bir yolculuktan sonra Dünya'ya düştüğü düşünülüyor. İki araştırmacı, meteoritlerdeki argon elementinin derişimini inceleyerek her taşın "termal kronolojisi"ni çıkarmışlar ve uzun süre maruz kaldıkları ortalama sıcaklıkları hesaplamışlar.
Weiss, "Meteoritleri iki açıdan inceledik" diyor. "Önce bunların 11-15 milyon yıl önce Mars'tan kopuşları sırasında uğrayabilecekleri maksimum ısınmayı hesaplamaya çalıştık. Meteoritlerde kayda değer bir şok hasarının olmaması, bunların son 15 milyon yıl süresince 343 °C'den daha yüksek, son 11 yıl süreyle de suyun kaynama derecesinden daha yüksek sıcaklıklara maruz kalmadıklarını gösteriyor. Araştırmacılar daha sonra meteoritlerdeki argon oranını incelemişler. Argon, meteoritlerde ve Dünya'daki birçok kayada bulunan ve potasyumun doğal bozunumuyla ortaya çıkan bir element. Bir soy gaz olduğundan, öteki elementlerle kimyasal tepkimeye çok ender olarak girebiliyor. Bozunma hızı da tam olarak bilindiğinden, jeologlar yıllardır argonu kayaların yaşını belirlemede kullanıyorlar. Ancak argon aynı zamanda sıcaklığa bağlı olarak değişen bir hızla kayalardan dışarıya "sızıyor". Bu nedenle kayalarda kalan argon ölçüldüğünde, argonun ilk kez ortaya çıkmasından bu yana kayanın maruz kaldığı maksimum sıcaklığı hesaplayabiliyorsunuz. Kaya ne kadar soğukta kalmışsa, içindeki argonu o ölçüde korumuş oluyor. Shuster ve Weiss'ın incelemeleri, meteoritlerdeki argonun ilk oluşumundan bu yana ancak çok küçük bir bölümünün kaçtığını ortaya koymuş. Hesapları, Mars yüzeyinin son 4 milyar yılın çok büyük bölümünü "derin dondurucuda" geçirdiğini gösteriyor. Shuster'e göre ALH84001, son 3,5 milyar yıllık tarihinde donma noktasının üzerinde 1 milyon yıldan daha uzun bir süre geçirmiş olamaz.
Araştırmacı, bu durumda Mars'tan gelen uydu görüntülerindeki yüzey şekillerinin varlığını gösterdiği sıvı su etkinliğinin ancak gezegen oluşumundan sonraki ilk 500 milyon yıl içinde görülmüş olabileceğini belirtiyor.
Weiss, sonuçların yaşamın meteoritler aracılığıyla bir gezegenden ötekine atlayabileceğini savunan "panspermia" kuramını geçersiz kılmadığını vurguluyor. Weiss ve Caltech'ten jeobiyoloji profesörü Joe Kirschvink, birkaç yıl önce mikropların ALH84001 meteoritindeki son derece ince çatlakların içine gizlenerek sıcaklıktan etkilenmeksizin Dünya'ya varabileceklerini göstermişlerdi. Naklitlerin de Mars'tan kopuşları ve Dünya'ya yolculukları sırasında hiçbir zaman 93 °C'nin üzerinde bir sıcaklığa erişmemiş olması da, bunların sıcaklıkça sterilize edilmediklerini ortaya koyuyor.

NASA Basın Bülteni, 21 Temmuz 2005

Nötrino Fonunda Dalgalanmalar

Astrofizikçiler, evrende Büyük Patlama'dan kalma nötrino fonunda küçük dalgalanmaların varlığını belirlediler. Yeni gözlemlerle doğrulanması halinde, tıpkı mikrodalga fon ışınımı gibi evrenin her yerini dolduran "fosil" nötrinoların sıcaklığındaki küçük oynamalar, evrenin düşünüldüğünden daha homojen olduğunu gösterecek.
Bugün 2,7 K (yaklaşık –270 °C) sıcaklıkta ölçülen mikrodalga fotonları, 300.000 yaşına gelen ve yeterince soğuyan evrende atom çekirdeklerinin serbest elektronları yakalayarak fotonlara yol açması sonucu tüm evrene yayılmış durumda. Fotonlar gibi tüm evreni dolduran nötrinolarınsa Büyük Patlama anında üretildikleri düşünülüyor.
Ancak çok küçük kütleleri olmasına karşın, kütlesiz fotonlara kıyasla maddeyle çok zayıf etkileştiklerinden bunların varlığını belirlemek çok daha güç. Dolayısıyla kozmik nötrino fonu hakkında, mikrodalga fon ışınımına kıyasla çok daha az şey biliniyor. Zaten, Oxford Üniversitesi'nden Roberto Trotta ile, Roma Üniversitesi'nden Alessandro Melchiorri, nötrino fonu üzerindeki dalgalanmaları, mikrodalga fonundaki dalgalanmalar ve gökada dağılımlarını inceleyerek keşfetmişler. Kuramcılar, evrenin her santimetreküpünde bu fosil nötrinolardan 150 tane bulunduğunu düşünüyorlar. Sıcaklıklarının da 2 K olması gerektiği hesaplanıyor. Ayrıca, mikrodalga ışınım fonunda olduğu gibi, fosil nötrino fonunda da çok küçük düzensizlikler (yoğunluk ve sıcaklık farkları) olduğu düşünülüyor. Gerek mikrodalga, gerekse de nötrino fonundaki düzensizlikler, evrenin bebeklik dönemlerinde maddenin dağılımında zaman içinde büyüyerek bugün gökada ve gökada kümelerinin meydana getirdiği topaklı yapıyı oluşturacak olan küçük farklılıkları gösteriyor.
Ancak, nötrino fonundaki küçük düzensizliklerin toplam etkisinin, maddenin dağılımındaki öteki düzensizlikleri giderici nitelikte olması gerektiği hesaplanıyor. Bu durumda nötrino fonundaki dalgalanmalar, evreni bu dalgalanmaların olmadığı bir evrene kıyasla daha homojen yapıyor.
Araştırmacılar, bu etkiyi hesaplamak için nötrino dağılımındaki dalgalanmaların mikrodalga fon üzerindeki dolaylı etkisinden yararlanıyorlar. Çünkü bu dalgalanmalar evrenin ilk dönemlerindeki kütleçekim potansiyelini etkiliyor; bu da kozmos içinde yol alan mikrodalga fotonlarının enerjisini ya da sıcaklığını değiştiriyor.
Dalgalanmalar, parçacıkların hızını nötrino fonundaki düzensiz bir gerilmeyle ilişkilendiren bir viskozite (ağdalılık) parametresiyle gösterilebilir.
Mikrodalga fon ışınımındaki düzensizlikleri ölçen WMAP uydusuyla, gökadaların uzaydaki dağılımını belirleyen Sloan Sayısal Gökyüzü Araştırması'nın ortaya koyduğu verileri inceleyen araştırmacılar, bu viskozitenin sıfır olmadığını gösteren kanıtlar bulmuşlar.
Viskozite parametresi sıfır olsaydı, fosil nötrino fonunda herhangi bir dalgalanmanın olmaması gerekirdi.

Physics World, Temmuz 2005



En Tozlu Yıldız Genç Bir Dünya Barındırabilir

Kova Takımyıldızı bölgesinde Dünya'ya 300 ışıkyılı uzaklıkta Güneş benzeri bir yıldızın hemen yanı başında çok yoğun bir toz diski belirlendi.
BD +20 307 adlı yıldızı çevreleyen sıcak tozun, en azından büyük asteroidlerin çarpışması sonucu oluştuğu düşünülüyor. Ay'ın da benzer biçimde, Mars kütlesinde bir gezegenin Dünyamıza çarpması sonucu ortaya çıkan tozun yoğuşmasıyla oluştuğu düşünülüyor.
Diskin yıldıza olan uzaklığının, Dünya'nın Güneş'e olan uzaklığı kadar olduğu belirlenmiş.
Tozu ortaya çıkaran çarpışmanın en çok 1000 yıl önce meydana gelmiş olduğu hesaplanıyor.

NASA Basın Bülteni, 20 Temmuz 2005

Biyoloji

Biz Babamızdan Böyle Gördük



Daha doğrusu, anamızdan... Rhesus maymunlarıyla yürütülen bir araştırma, annelerinden kötü muamele gören yavruların, büyüdüklerinde aynı muameleyi kendi yavrularına da uyguladıklarını ortaya koydu. Chicago Üniversitesi'nden davranış biyologu Dario Maestripieri'nin gözlemleri, şiddet eğiliminin yavrulara aktarımının genetik değil, çevresel bir temele dayandığını ortaya koyuyor.
Makaklarda yavrulara yönelik şiddet, itip kakma, ezme ya da ısırma biçiminde ortaya çıkıyor. Maestripieri, 14 dişi yavruyu bazıları şiddete eğilimli, bazılarıysa yumuşak huylu olan "üvey anne"yle bir araya kapatmış. 17 ayrı yavru da biyolojik anneleriyle bir araya konmuş, Araştırmacı, iki grup maymunu da beş yıl süreyle gözlemlemiş. Sonuç: Kendi annesi ya da başkasınca büyütülmüş olsun, yavrunun maruz kaldığı şiddet, yetişkin hale geldiğinde davranışlarını etkiliyor. "Dayakçı" annelerin büyüttüğü 16 yavrudan dokuzu, kendi yavrularına da şiddet uygularken, "iyi" annelerin yetiştirdiği çocukların hiçbiri, kendi yavrularına "dayakla terbiye" yöntemi uygulamamış.
Virginia Psikiyatrik ve Davranışsal Genetik Enstitüsü'nden Joseph McClay ise, araştırmanın, şiddetin kalıtsal temellerini tümüyle yadsımadığını belirtiyor. McClay'e göre bazı bireyler kalıtımsal olarak şiddete daha faza eğilimli oluyorlar ve bu eğilim erken yaşlardaki çevresel öğelerin etkisiyle baskınlık kazanabiliyor.

Science, 8 Temmuz 2005



Gözlerimde Ne Görüyorsun?..

Bazı kelebek türlerinin erkeklerinin kanatlarında, yansıma yapan küçük halkalar bulunuyor. Beyaz "gözbebekli" gözleri andıran ve morötesi ışığı yansıtan bu halkaların işlevinin, avcıları şaşırtmak olduğu düşünülüyor. Ancak, bu halkalar avcıların göremeyeceği iç sırt kanatları üzerinde de var. Böyle olunca da "şaşırtma" işlevi taşımayacakları açık. Araştırmacılar sonunda bunların ne işe yaradığını, üzerlerini morötesi ışığı emen boyalarla kapatınca bulmuşlar. Dişi kelebekler, boyalı erkekleri bırakıp, ötekiler etrafında toplanmaya başlamışlar. Böylece halkaların ikinci işlevi de ortaya çıkmış oluyor: Dişilerin gözlerini kamaştırmak!..

Science, 8 Temmuz 2005

Kırmızı Fenerle Av



Amerikalı deniz biyologları, California açıklarındaki derin sularda, zehirle dolu dokunaçlarının altına gizlediği organlarında yaktığı kırmızı ışıkla avını yakalayıp yiyen, deniz analarıyla akraba bir omurgasız türü keşfettiler. *Erenna* cinsinden olan henüz adlandırılmamış tür, özellikle iki bakımdan ilginç. Birincisi, kırmızı biyolojik ışıma yeteneğine sahip bilinen ilk deniz omurgasızı olması. İkincisiyse, derin deniz hayvanlarının kırmızı ışığı algılayamayacağı yolundaki inanışı yıkması. Keşfedilen türün gövdesindeki dikensi kollar, ortada bir dala yapışmış durumda zehirli hücrelerden oluşuyor. Dalın içindeyse gençken mavi-yeşil, erginleştiğindeyse kırmızı ışık yayan noktalar bulunuyor. Mavi-yeşil ışık, biyoışıma (bioluminescence) denen ve enerjiyi ısı yerine ışık biçiminde salan bir süreçle üretiliyor. Kırmızı ışıksa, floresans (fluorescence) denen bir başka sürecin ürünü. Bu süreçte mavi ışık gibi kısa dalga boylu bir ışık, soğurulup daha uzun dalga boylu (kırmızı) bir ışık olarak yeniden yayınlanıyor.
Araştırmacılar, inceledikleri türe ait canlılardan ikisinin içinde balık bulmuşlar. Oysa bu sifoncu türlerin yaşadığı derinliklerde balık sayısı fazla değil. Sonuç: *Erenna* cinsinin bu uyanık türü, ender görülen balıkları kaçırmamak için kendine etkili bir tuzak geliştirmiş. Ayrıca derin deniz canlılarının kırmızı ışığı görme yetenekleri, sanıldığından daha fazla.

Science, 8 Temmuz 2005



Niye Kendimi Yorayım?

Toplam 134 kuş türünün davranışlarını inceleyen İspanyol araştırmacılar, görece büyük beyinli kuşların, kışlamak üzere güneye göç etmeye daha az eğilimli olduklarını ortaya koydu. Bulgu, göç davranışının soğuk havada yaşamlarını sürdürecek kadar akıllı olmayan kuşlarda evrildiğini savunan kuramı güçlendiriyor. Barselona Bağımsız Üniversitesi'nden Daniel Sol ve arkadaşları, Avrupa, İskandinavya ve Batı Rusya'nın ılıman bölgelerinde yaşayan kuşlar hakkındaki mevcut verileri incelemişler. Araştırma, (resimdeki *Turdus merula* gibi) göçmen olmayan kuşların yalnızca bedenlerine oranla büyük beyinlere sahip olmadıklarını, beslenme alışkanlıklarının da daha esnek olduğunu ortaya koymuş.

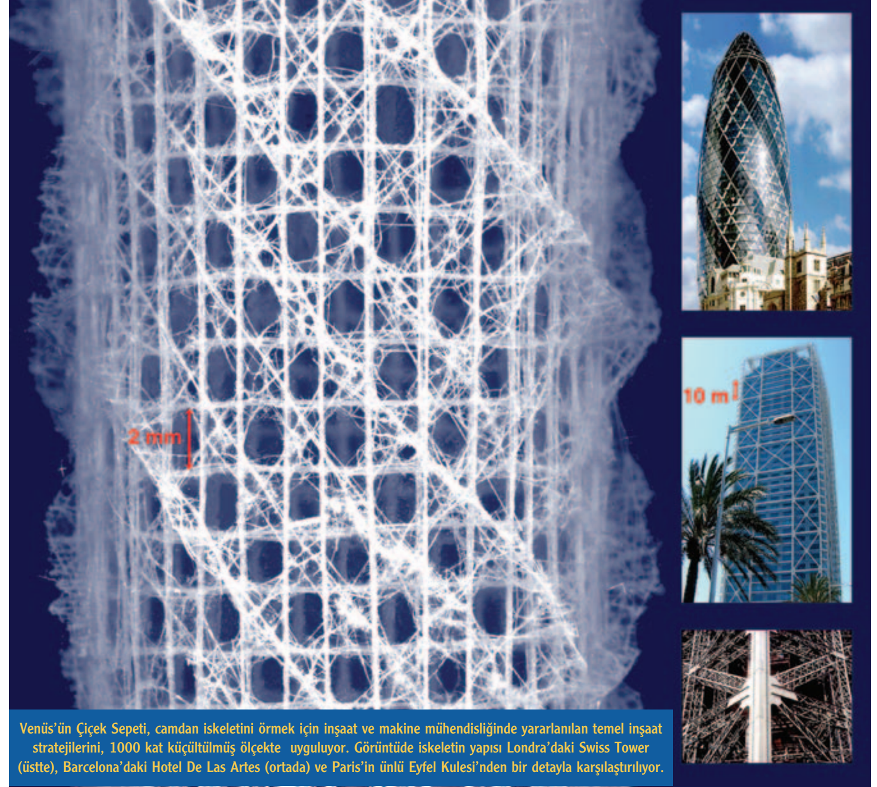
Nature, 7 Temmuz 2005

Denizlerin Mühendisleri


Venüs'ün Çiçek Sepeti adlı süngerin camdan iskeletinde bir çift karides hapis tutuluyor

Cam iskeletli süngerler, yapı malzemelerinin kırılganlığını gidermek için bir dizi mühendislik tekniği uyguluyorlar ve biliminsanları malzeme bilimi ve mühendislik alanlarında yeni fikirler ortaya koymak için bu süngerleri inceliyorlar.

Euplectalla takımından olan ve derin deniz tortulları üzerinde yaşayan süngerler, genellikle bir çift karidesi, yumurtlayıp kendilerine gıda sağlasın diye cam birer iskelet içinde hapis tutuyorlar. Bu camdan kafeslerin, çoğu inşaat mühendisliğinin temel ilkelerini izleyen, yedi düzeyde kurulu bir inşaat organizasyonu var. Camı güçlendirmek için uygulanan yöntemler, nanometre ölçeğinden, mikrometre ölçeklere kadar sıralanıyor. Her biri üst üste binmiş cam ve karbon temelli yapışkan katmanlarından oluşan iğne gibi cam lifler, kapalı bir silindir biçimli iskeletin temel yapıtaşları. Bu lifler bir araya gelerek daha güçlü olan kolon ve kirişleri meydana getiriyorlar. Kolon ve kirişler düşey ve yatay sıralar halinde dizilerek, karelerden oluşan bir dantel görünümündeki iskeleti oluşturuyorlar. Her kare, diyagonal yerleştirilmiş takozlarla güçlendiriliyor ve kirişlerin kesiştiği her nokta birkaç kat cam çimentoyla sağlamlaştırılıyor. Cam silindirlerin çevresi dışarıdan sarmal "halatlarla" sarılıyor ve yapının basınç altında boş bir kola kutusu gibi çökmesini önlüyor. İnşaat bittikten sonra da süngerler yumuşak tortul tabana, okyanus akıntılarının yol açtığı stresle yerinden kopmayacak bir biçimde "demirleniyor".



Venüs'ün Çiçek Sepeti, camdan iskeletini örmek için inşaat ve makine mühendisliğinde yararlanılan temel inşaat stratejilerini, 1000 kat küçültülmüş ölçekte uyguluyor. Görüntüde iskeletin yapısı Londra'daki Swiss Tower (üstte), Barcelona'daki Hotel De Las Artes (ortada) ve Paris'in ünlü Eyfel Kulesi'nden bir detayla karşılaştırılıyor.

Science, 8 Temmuz 2005

İnsan Beyninin Serüveni

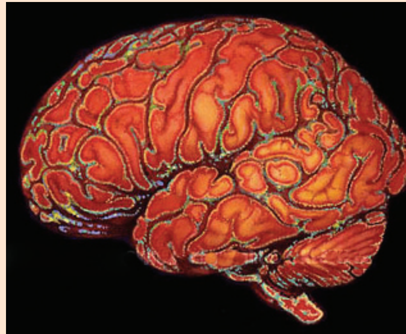
Beynimiz, sırları en az çözülebilmiş olan organımız. Gerçi son yıllarda beynin, hücrelerinin, özelleşmiş alanlarının yapı ve işlevlerinin anlaşılması konusunda önemli ilerlemeler sağlanmıştı. Ancak, beynin kütlesiyle ilgili sorular büyük ölçüde yanıtsız kalmaktaydı. Şimdiyse, bu soruların bazıları yanıtlanmaya başlamış görünüyor:

Son 6 milyon yıl boyunca hominid beyinlerinin büyüklüğü neden üç kat arttı?

Washington Üniversitesi'nden sinirbiyologu William Calvin'e göre beynin olağanüstü büyümesine neden olan, taş atma gereksinimi. Savunma ya da saldırı amacıyla fırlatılan taşın hedefine ulaşabilmesi için beynin kas hareketleri, görsel imgeler ve taşın ağırlığı gibi değişkenleri koordine etmesi gerekiyor. Araştırmacıya göre taşla hedefi vurabilmek, özellikle de görece uzak mesafelerde bunu başarabilmek, beyin büyüklüğünde önemli bir artışı gerekli kılıyor. Bu işi başarmak için evrilen sinir bağlantı ağı, sosyal ilişkileri yönetmek, gelecek için plan yapmak ve lisan geliştirmek gibi öteki karmaşık işlevlerin yerine getirilmesi için de uygundu.

O Halde beynimiz neden 30.000 yıl önce yeniden küçülmeye başladı?

Santa Fe Community College'dan paleoantropolog Anne Weaver, küçük beyinlerin, *Homo Sapiens*'lerin ilk örneklerinin geliştirmiş oldukları büyük beyinlerden daha işlevsel olduğunu düşünüyor. Modern ve eski kafataslarını karşılaştıran araştırmacı, beyin ölçüleri küçüldükçe, beynin öteki bölümleri için bir santral görevi yapan beyincik bölgesinin büyüdüğünü belirlemiş. Daha büyük beyincik, insanların bilgiyi daha hızlı işleyip sınıflandırmasını sağlıyor. Weaver'a göre "insanlar belirli bir nüfus yoğunluğuna ulaştıklarında, muazzam miktarda sosyal bilgiyi işlemek zorunluluğuyla karşıkarşıya kaldılar." "Kim kimdir? Kimin arazisi nerede başlayıp nerede biter? Kim kiminle akrabadır? Toplumsal yükümlülüklerimiz nelerdir? Tüm bunlar hızlı işlem gerektiren sorular."



Beyinlerimiz yeniden büyüyebilir mi?

Fare embriyolarıyla yürütülen deneyler, sorunun yanıtının olumlu olduğunu gösteriyor. Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'nden sinirbiyologu Elly Nedivi, kullanılmayan beyin hücrelerinin kendilerini yok edecek kimyasal süreci başlatmalarını önleyen bir proteinin varlığını belirlemiş. Beynin, iletişim yollarını tıkayan ölü hücrelerle dolması böylece önlenmiş oluyor. Araştırmacı, CPG15 proteini uygulanan fare embriyolarının, kullanılmayan beyin hücrelerini öldürmediklerini ve normalden %20 daha büyük beyinler geliştirdiklerini gözlemiş. Nedivi, bu proteinin insan beyin hücrelerine başka hücrelerle iletişime geçip ölümden kurtulmak için zaman kazandırdığını düşünüyor. İlerideki yıllarda CPG15 tedavileri, darbe ya da Alzheimer hastalığı gibi etmenlerin yol açtığı beyin hasarını sınırlamada kullanılabilir.

Discover, Temmuz 2005

İklim



Bir yüzyılı aşkın bir süredir atmosferdeki toz ve aerosoller Güneş'ten gelen radyasyonun bir bölümünü perdeleyerek küresel ısınmanın en kötü etkilerini hissetmemizi önledi. Ancak, bu perdelemenin ölçüsü bilinmiyor. Şimdiyse atmosferi kirleten gazlar konusunda sınırlamalar yürürlüğe girdikçe gökyüzündeki kirlilik azalıyor. Ancak, arabalar, fabrikalar ve enerji santralleri havayı daha az kirlettikçe, bu temizliğin gelecekteki hava sıcaklıkları üzerine etkisini ölçme yolunda yapılan ilk denemeler, küresel ısınmanın sanılanın da ötesinde bir tehdit oluşturduğunu ortaya koyuyor. Daha temiz bir atmosferin sıcaklıklar üzerindeki etkisini hesaplayabilmek için, geçmişte kirliliğin soğutucu etkisi konusunda sağlıklı bilgiler gerekiyor. Ancak bu konuda kullanılan değişik modellerin vardığı sonuçlar birinden hayli farklı. Aerosollerin atmosferdeki davranışını temel alan farklı modellere göre bu parçacıkların Güneş'ten yeryüzüne ulaşan radyasyonu perdeleme oranı, metrekare başına 0 watt'tan 4 watt'a kadar değişiyor. Almanya'daki Max Planck Kimya Enstitüsü'nden atmosfer araştırmacısı Meinrat Andreae, yere düşen Güneş radyasyonunda metrekare başına ortalama 2 watt azalma üzerine kurduğu modele göre, hava sıcaklıklarının 2100 yılına kadar ortalama 6-10 derece artacağı sonucunu çıkarıyor. Bu değer, Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli'nin (IPCC) benimsediği değerin bir hayli üzerinde. Ancak başka araştırmacılar, Dünya ikliminin göründüğünden çok daha karmaşık olduğuna işaret ederek, bir yargıya varmadan önce yeni deneylerin yapılması gerektiğini savunuyorlar.

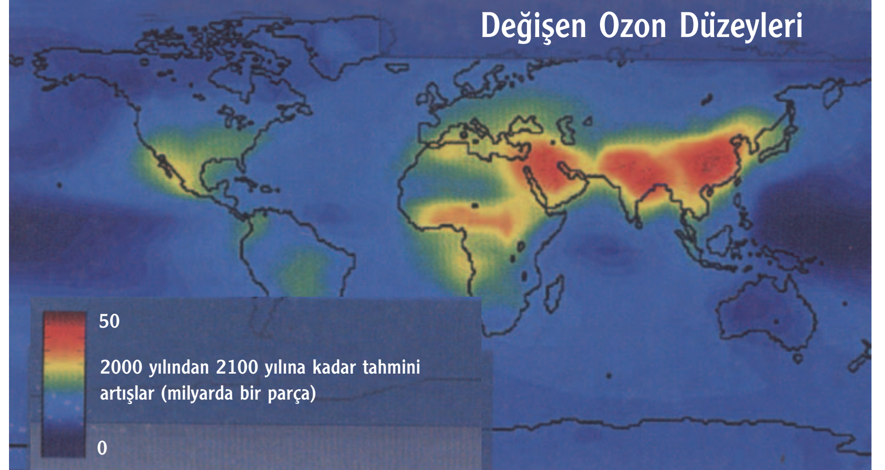
Nature, 30 Haziran 2005

Ozon Yere İnince...

Fosil yakıt kullanımının neden olduğu küresel ısınmanın olumsuz sonuçları kabarık bir liste oluştururken, son yıllarda araştırmacılar süreçten beklenmedik bir yarar öngörmekteydiler: Artan gıda üretimi. Atmosferdeki derişimi artan karbondioksit gazının bitkilerde fotosentez sürecini hızlandıracağı hesaplanıyordu. Ancak, Illinois Üniversitesi (ABD) araştırmacılarınca üç yıl süreyle soya fasulyesi tarımı üzerinde yürütülen bir deney, beklentilerin tersine tarımsal üretimin, içinde bulunduğumuz yüzyılın ortasında azalmaya başlayacağını gösterdi. Nedeni, küresel ısınmanın bir sonucu olarak ozon düzeylerinin yer yüzeyinde artması.

Atmosferi kirleten kentsel salımların, bu yüzyılın ortasına kadar yeryüzü ozon düzeylerini %25 artıracağı hesaplanıyor. Soya tarımının ana merkezleri olan Çin ve ABD'nin orta-batı eyaletlerindeyse bu artışın iki ya da üç kat fazla olması bekleniyor.

Ozon, rubisco denen ve fotosentez sürecinde yaşamsal öneme sahip bir enzim olan "rubisco"yu yıkıma uğratan reaktif moleküller üretiyor. Ayrıca, yaprakların daha hızlı biçimde yaşlanmasına yol açıyor.



Illinois Üniversitesi araştırmacıları, her biri 200 metrekare olan 16 deney tarlasının çevrelerine yerleştirdikleri borulardan karbondioksit ve ozon salmışlar. Gaz salımını ayarlayan rüzgar algılayıcılarından yararlanarak her tarla üzerindeki derişim, 2050 yılı için öngörülen düzeylerde tutulmuş. İlk sonuçlar, üretimin %10 dolayında düşeceğini gösteriyor. Bu düşüş, Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli adlı kuruluş tarafından daha önce yapılan tahminlerin gözden geçirilmesini gerektiriyor. Açık hava deneyleri ayrıca başka olumsuzlukların da işaretlerini vermiş. Bunlardan biri, ürünlerin geç olgunlaşması ve böylece dona yakalanma riskinin artması. Beklenmeyen bir gelişme de tarım zararlılarının daha yüksek karbondioksit düzeylerinde daha çok yayılmaları. Örneğin, Japon bokböceklerinin daha uzun yaşayıp, daha çok yumurta ürettikleri gözlenmiş.

Deney şimdilik soya fasulyesi çeşitleri üzerinde yürütülmüş. Araştırmacılar, 22 soya türünün de etkilendiğini, bu nedenle ozona dayanıklı türler geliştirmenin güç olacağını söylüyorlar. Dolayısıyla soya üreticilerinin başka tahıl türlerine geçmelerinin kaçınılmaz olduğuna işaret eden araştırmacılar, öteki tarım ürünlerinin artan ozon düzeylerinden nasıl etkilendiğini belirleyecek yeni araştırmaların gereğini vurguluyorlar.

Nature, 5 Mayıs 2005

İklim Dominosu

NASA araştırmacıları, global ısınma nedeniyle Himalaya dağlarındaki kar örtüsünün azalmasının, havanın ısınmasına yol açtığını, ısınan havanın da muson yağmurlarını tetiklediğini gösterdiler. Araştırmaya göre yağmurlarla birlikte gelen fırtınalar, Arap Körfezi'nde denizi karıştırarak besleyici maddeleri yüzeye taşıyor, bu da büyük fitoplankton patlamalarına yol açıyor. Deniz yüzeyinde geniş alanlar kaplayan fitoplankton "tarlalarının" alanı son 7 yılda %350 artmış.



Discover, Temmuz 2005

Gülgûn Akbaba

Bilimde Modern Yöntemler Sempozyumu



Temel amacı, gelişen dünyada geleceğin bilimsel düşünce yapısını oluşturacağı kabul edilen bulanık mantığın araştırmacılar ve öğrenciler arasında yayılmasını sağlamak olan İTÜ Bulanık Mantık ve Teknolojisi Kulübü – BUMAT. Kocaeli Üniversitesi'yle birlikte "Bilimde Modern Yöntemler Sempozyumu'nu, 16 - 18 Kasım tarihlerinde, Grand Yükseliş Oteli'nde, Kocaeli'nde yapacak.

İlgilenenler için: Ahmet Öztopal, İTÜ Uçak ve Uzay Bil. Fak. Meteoroloji Müh. Böl.
Maslak 34469 İstanbul
Tel : (212) 285 3127 Faks : (212) 285 3127
E-posta: oztopal@itu.edu.tr http://www.bumat.itu.edu.tr/

Mühendislik Bilimlerinde Genç Araştırmacılar

İstanbul Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Genç Araştırmacılar Kongresi, 17-19 Kasım tarihleri arasında, İstanbul Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Araştırma Görevlileri Konseyi tarafından İstanbul'da gerçekleştirilecek.



Kongre, üniversitelerdeki mühendislik bilimleri araştırmacıları ile kamu ve özel sektördeki genç mühendisleri bir araya getirerek bilgi paylaşımını sağlamak ve yeni çalışmalara temel hazırlayan bir ortam yaratmak amacını taşıyor.

İlgilenenler için:
İstanbul Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Araşt˘rma Görevlileri Konseyi Avc˘lar Kampüsü Pk:34320 Avcılar-İstanbul
Tel: 212 473 70 70 (Santral) Faks: 212 473 71 80-81
e-posta: : mbgak@istanbul.edu.tr www.istanbul.edu.tr/mbgak

Matematik Eğitimi Kongresi

7. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, 7-9 Eylül 2006 tarihlerinde Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültes'nde yapılacak.

İlgilenenler iöin: http://www.fenmat.gazi.edu.tr

TÜBİTAK'a Bir Ödül de Web Sitesi İçin Geldi



Microsoft ve DorukNet tarafından bu yıl dördüncüsü düzenlenen, "Altın Örümcek Web Yarışması"'nda, TÜBİTAK Web Sitesi, "Bilim" kategorisinde ikincilik ödülünü kazandı.

Altın Örümcek Web Ödülleri'nde, web siteleri, içerik, yapı ve navigasyon, görsel tasarım, fonksiyonellik, etkileşim ve genel deneyim olmak üzere altı kriter çerçevesinde değerlendiriyor. TÜBİTAK web sitesi, bu altı kritere de sahip. Örneğin, sitenin, kısa, açık ve anlaşılır bir içeriği var. İstediğiniz yere en hızlı şekilde gidebilmeniz ve sitenin içeriğinin derinlik ve genişliğine kolayca giriş yapabilmeniz olası. Görsel anlamda da, yüksek kalitede, amaca uygun ve verdiği mesajı destekler nitelikte. Fonksiyonellik anlamında da olabildiğince fazla platform ve tarayıcıyı destekleyecek şekilde yapılandırılmış. TÜBİTAK'ın web sitesinde, ziyaretçiler yalnızca seyirci değil katılımcı da olabilmekte. Bu siteye girdiğinizde, bilimin olağanüstü tadını alabiliyorsunuz. Özellikle TÜBİTAK web sitesinin altında yer alan, Bilim ve Teknik dergisinin (www.biltek.tubitak.gov.tr) sayfasında, bilimi ilgilendiren her alanda aklınıza takılan, yanıtını bulamadığınız soruların yanıtlarına ulaşabiliyorsunuz. TÜBİTAK web sitesine uğrayan ziyaretçiler, saatlerini hiç fark etmeden geçiriyor ve siteden ayrıldıklarında, dostlarına önerebilecekleri bir adresleri oluyor.



Siz de bu bilgi pınarını ziyaret etmek isterseniz, www.tubitak.gov.tr adresine tıklamanız yeterli.

Sonsuzluk ve Görelilik

Mantık, Matematik ve Felsefe III. Ulusal Sempozyumu, 20-24 Eylül'de, İzmir-Foça'da, İstanbul Kültür Üniversitesi koordinasyonunda yapılacak. 2005 Fizik Yılı da göz önünde bulundurularak "Sonsuzluk ve Görelilik" başlığıyla düzenlenecek sempozyum, diğer bilim dallarının yanı sıra fizikçilerin katılımıyla daha da zengin bir katılımcı kitlesini bir araya getirecek.

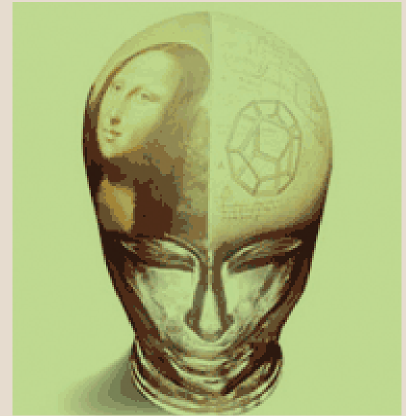
İlgilenenler için: Prof.Dr.Dursun Koçer
e-posta: d.kocer@iku.edu.tr
Tel: (212) 661 94 51 (3000)
Yrd.Doç.Dr.Arzu Şen
e-posta: a.sen@iku.edu.tr
Tel: (212) 661 94 51 (3034)
Web: http://fen-edebiyat.iku.edu.tr/mmf3/index.htm

Psikolojik Danışma ve Rehberlik Kongresi

Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Bölümü, VIII. Ulusal Psikolojik Danışma ve Rehberlik Kongresi'ni, 21-23 Eylül tarihleri arasında düzenliyor. Kongre, bilim ve teknoloji çağındaki hızlı değişikliklerin bireye yansımasıyla insana bakış açısı, kişiler arası ilişkiler, değerler ve olası problemlerin psikolojik danışmanlar ve eğitim uzmanlarınca irdelenerek, araştırmaların ve yeni yaklaşımların eşliğinde tartışılması ve rehberlik hizmetlerinin değişik alanlarındaki uygulamalarına ışık tutmak amaçlarıyla gerçekleştirilecek.

İlgilenenler için: Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Göztepe Kampüsü 34722 Göztepe / İstanbul
Tel: (216) 345 90 90 / 0216 345 47 05
Kongre Başkanı : 148 -149 Dah. Kongre Sek. : 117 - 218 Dah.
Faks: (216) 338 80 60
e-posta: pdr2005@marmara.edu.tr http://pdr2005.marmara.edu.tr

Psikofarmakolojide Yenilikler



"1.Gülhane Psikofarmakoloji Sempozyumu"nun ikincisi ve devamı olarak GATA Haydarpaşa Psikiyatri Kliniği ve Klinik Psikofarmakoloji Bülteni ekibinin önderliğinde ve GATA Tıbbi Farmakoloji Anabilim Dalı'nın katkılarıyla, 14-17 Aralık tarihlerinde İstanbul'da yapılacak. Etkinlikte katılımcılar, psikofarmakolojideki en son gelişmeleri konferanslar, paneller ve uydu sempozyumlarıyla gündeme taşıyacaklar ve bilimsel tartışmalara katılacaklar. Yine bu kongrede alanında isim yapmış bilim adamları tarafından, uzmanla buluşmalar ve kurslar düzenlenecek ve bu etkinliklere katılanlara sertifikaları verilecek.

İlgilenenler için: Doç. Dr. Servet Ebrinç
GATA Haydarpaşa Eğitim Hastanesi
Psikiyatri Kliniği Kadıköy 81327 İstanbul
E-posta: sebrinc1@yahoo.com, sebrinc1@gmail.com

Frascati Kılavuzu
OECD



Çeviri: TÜBİTAK

OECD koordinatörlüğünde, üye ülkelerin uzmanlarınca hazırlanan Frascati Kılavuzu'nun 2002 baskısı TÜBİTAK tarafından Türkçe'ye çevrilip yayınlandı. Ar-Ge, temel araştırma, deneysel geliştirme, uygulamalı araştırma, Ar-Ge harcaması ve Ar-Ge personeli gibi temel kavramları tanımlayan Kılavuz, Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu'nun (BTYK) 11. toplantısında alınan karar gereğince Ar-Ge desteği kapsamına giren konuların belirlenmesinde de referans olarak kullanılacak. Kılavuz'un Türkçe ve İngilizce elektonik sürümleri de TÜBİTAK web sitesinde (http://www.tubitak.gov.tr/destekler/taral/taral_orta.htm) hizmete sunuldu. Ayrıca, Frascati Kılavuz ile aynı seride yer alan yenilik ile ilgili Oslo Kılavuzu ile bilim ve teknoloji konularına ayrılmış insan kaynakları ile ilgili Canberra Kılavuzu'nun Türkçe ve İngilizce elektronik versiyonlarına aynı adresten ulaşmak mümkündür. Frascati Kılavuzu'nun basılı kopyası aşağıdaki adresten istenebilir:

TÜBİTAK Bilim ve Teknoloji Politikaları Dairesi, Atatürk Bulvarı No:221, Kavaklıdere, 06100, Ankara
Tel: 312 4673659 E-mail: btpd@tubitak.gov.tr

Sergimize bekliyoruz

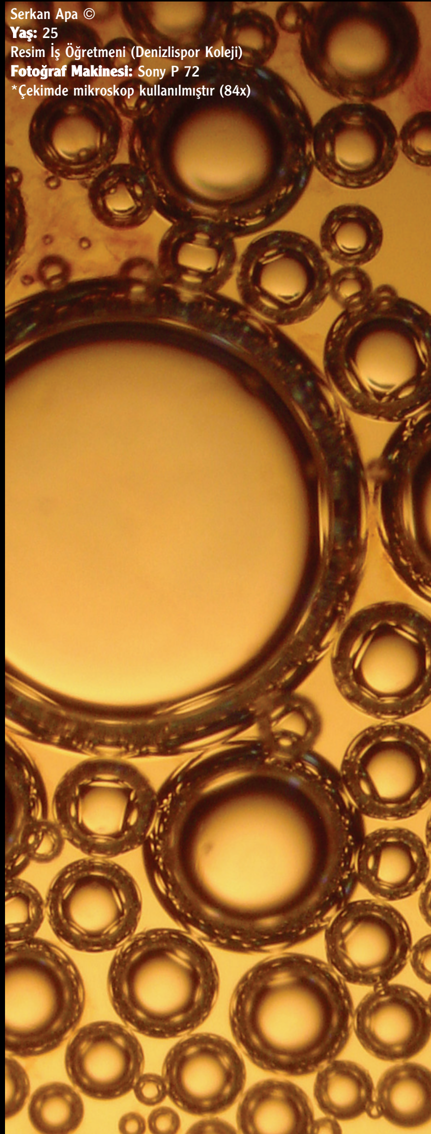
Temmuz ayının başarılı çalışmalarından bazıları.
Sergilenmeye hak kazanan öteki fotoğrafları web sayfamızda izleyebilirsiniz.



Özdemir Şentürk
Yaş: 23
Orman Mühendisi



I.Miraç Palabıyıklar
Yaş: 18
Öğrenci
Fotoğraf Makinesi: Kodak CX7525 +Sony Ericsson K700İ
Objektif: Kodak CX7525: 34 MM-102MM+S.E k700İ: 4.1 mm 1:2.8



Serkan Apa ©
Yaş: 25
Resim İş Öğretmeni (Denizlispor Koleji)
Fotoğraf Makinesi: Sony P 72
*Çekimde mikroskop kullanılmıştır (84x)

Bilim ve Teknik Dergisi'nin web sayfasında okurlarımızın tematik ve serbest konularda gönderdikleri fotoğrafların konulduğu bir sanal sergimiz olduğunu biliyor muydunuz? Siz de her ay yenilenen "ayın fotoğrafları" köşesinde yer almak istiyorsanız, çalışmalarınızı elektronik ortamda (bteknik@tubitak.gov.tr) adresine gönderebilirsiniz. Katılım koşullarını www.biltek.tubitak.gov.tr/sanal_sergi.htm adresinde bulabilirsiniz.



Cem Şişman ©
Yaş: 17
Öğrenci
Fotoğraf Makinesi: Orbi dc 600



Ezgi Öğün ©
Yaş: 17
Öğrenci (Hacettepe Üniversitesi Biyoloji Bölümü)
Fotoğraf Makinesi: Kodak EasyShare CX7300 3.2MP



Serdar Uğurlu ©
Öğrenci (Samsun 19 Mayıs Üniversitesi Grafik Bölümü)



Bünyamin Özarslan
Fotoğraf Makinesi: Canon Ixus 700



Göksel Bacak
Fotoğraf Makinesi: Grand Vision CoolDV350 8.7 mm



Enver Tasdak
İkamet: Almanya

Serdar Uğurlu ©
Öğrenci (Samsun 19 Mayıs Üniversitesi Grafik Bölümü)





Bünyamin Özarslan
Fotoğraf Makinesi: Canon Ixus 700

Aytuğ Sofuoğlu ©
Ziraat Mühendisi
Fotoğraf Makinesi: Canon Powershot A510





Özgün Canbazoğlu ©
Fotoğraf Makinesi : Canon A75



Hamit Yanık
Yaş: 17
Öğrenci (T.Ü.)
Çekim yeri: Ömerli barajı yakınları



Hakan Bahar
Öğrenci (T.Ü.)
Fotoğraf Makinesi: Arçelik ADK Z410



Şenol Burak Çelik
Yaş: 19
Fotoğraf Makinesi: Orite VC-32400



Aytuğ Sofuoğlu ©
Ziraat Mühendisi
Fotoğraf Makinesi: Canon Powershot A510



Özgül Salih Çeçener
Yaş: 50
Fotoğraf Makinesi: Nikon E8700
1/250s F.number 3.1 İso:50

Volkan Kaval ©
Yaş: 17
Öğrenci
Fotoğraf Makinesi: Sony Cyber-Shot P-32




Berk Çelikkol
Yaş: 17
Öğrenci (Denizli Anadolu Lisesi)


Şenol Burak Çelik
Yaş: 19
Fotoğraf Makinesi: Orite VC-32400


Süreyya Çakıroğlu
Makine Mühendisi
Fotoğraf Makinesi: kodak 4530 easyshare 5.1 Mp
Çekim Yeri: Olympos



Ozan Danışman ©
Yaş: 27
Düsseldorf / Almanya
Bankacı
Fotoğraf Makinesi: Kodak DX 6490 (Sepia mode)


Ufuk Duygun
Çekim Yeri: Eminönü
Fotoğraf Makinesi: Nikon F 801S
Objektif: 28 - 85 zoom, Süre: 1/1 saniye.

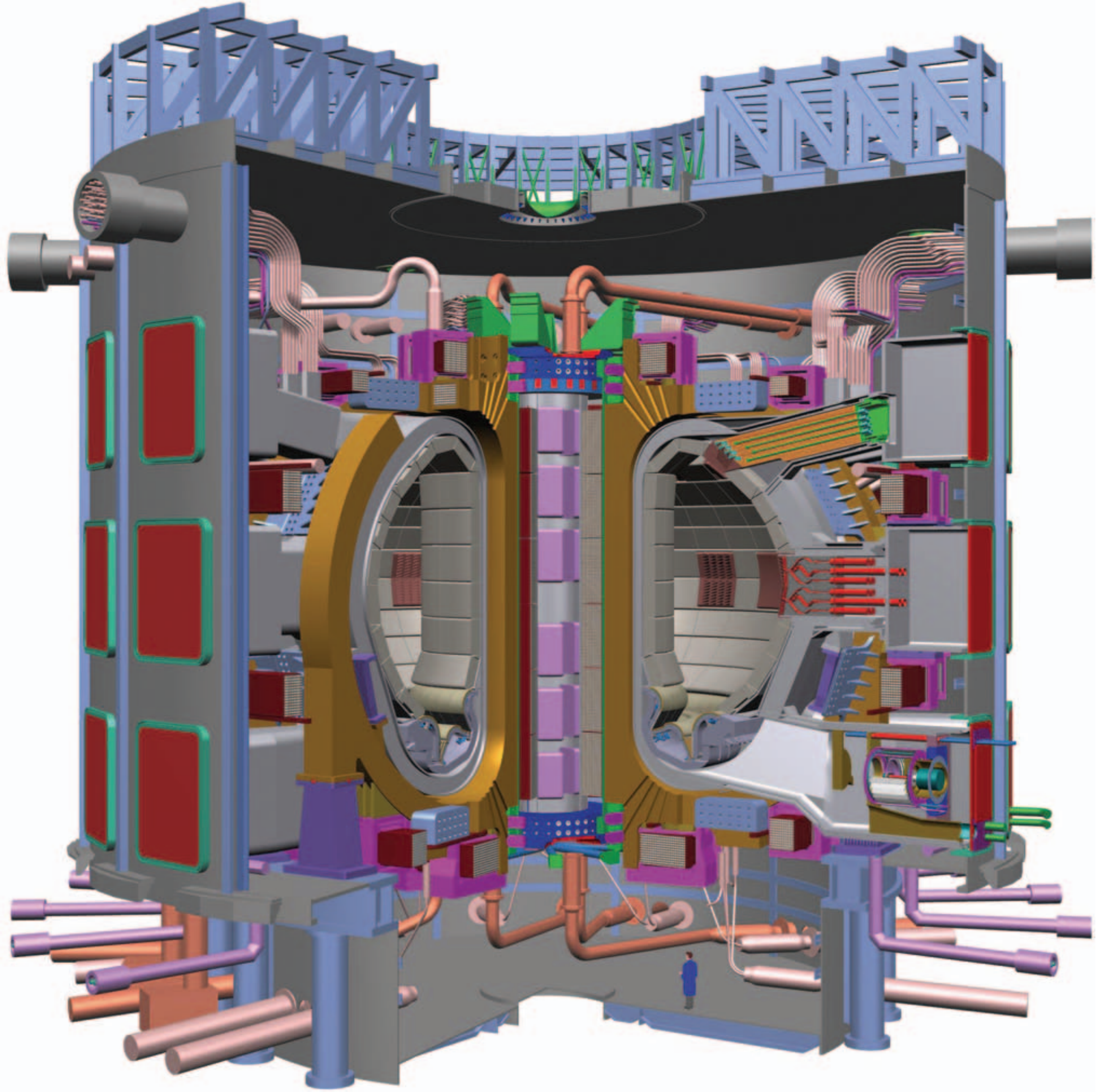

Ömer Faruk Kabakçı
Yaş: 26
Fotoğraf Makinesi: Orite vc-3210


Ömer Faruk Kabakçı
Yaş: 26
Fotoğraf Makinesi: Orite vc-3210

www.biltek.tubitak.gov.tr/sanal_sergi.htm

FÜZYON SAVAŞINDA ZAFER FRANSA'NIN

KOCA SUS PAYI DA JAPONYA'NIN



Yıldızlara enerjilerini sağlayan tepkimeleri yeryüzünde gerçekleştirerek sınırsız ucuz ve temiz enerji elde etmek 40 yıldır biliminsanlarının düşünü süslüyor. Ama bu alandaki çalışmaların deneysel planda kalması ve büyük parasal ve teknolojik darboğazların aşılamamış olması, fizik dünyasında ünlü bir deyişe yol açmış bulunuyor: "Füzyon enerjisi yalnızca 40 yıl ötemizde; ve hep öyle kalacak!.."

Ancak bu alanda en büyük uluslararası girişim olan ITER projesi için yer kavgasının nihayet uzlaşmayla sonuçlanması, düşün gerçekleşmesi için geçecek 40 yılın artık sonuncusu olabileceğinin işareti. ITER'e evsa-



hipliği için sürdürülen yoğun rekabette, kazanan Fransa oldu. Japonya ise geri çekilmenin karşılığında öteki ortakların payına düşenin çok ötesinde tavizler kopardı. Fransa'nın yoğun bir nükleer araştırma altyapısına sahip Cadarache kasabası ile Japonya'nın böyle bir altyapıdan yoksun Rokkasho kenti arasındaki çekişme, ITER için yürütülen uluslararası görüşmelerin 2003 Aralığında kilitlenmesine yol açmıştı. ITER'in ortakları arasına yeniden katılma kararı alan ABD, Kore ile birlikte Japonya'nın adaylığını desteklerken Rusya ve Çin, Avrupa Birliği'yle birlikte Fransa'nın evsahipliğini savunuyorlardı.

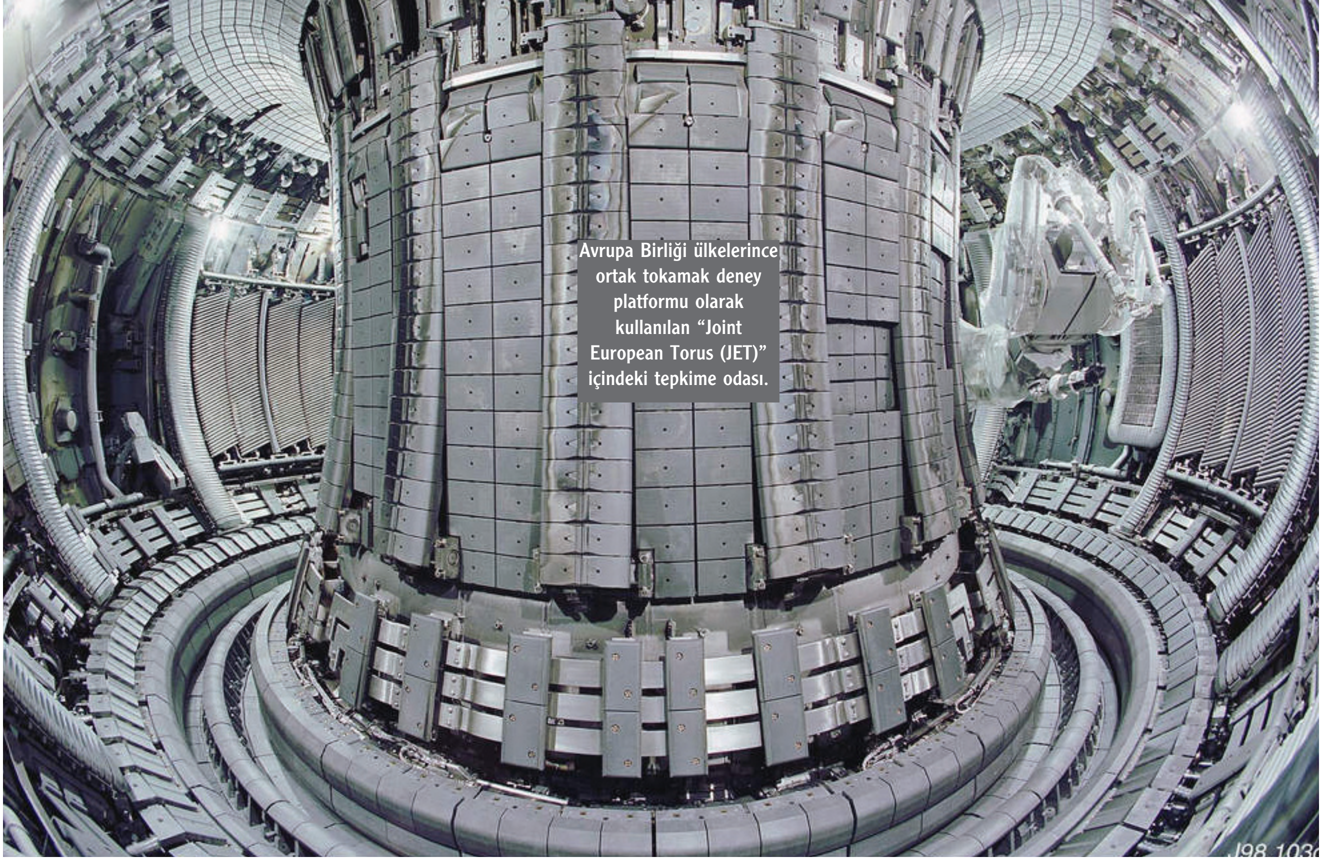
Varılan uzlaşma uyarınca Avrupa Birliği, ITER'in 5,5 milyar dolarlık inşa maliyetinin yarısını karşılayacak ve bu payın büyük bölümünü evsahipliği karşılığı Fransa üstlenecek. Öteki 5 üyenin her biriyse çoğu ekipman ve projenin parçaları olmak üzere %10 oranında katkı yapacak. Ancak Japonya, %10 proje payına karşılık reaktörün yapımı için yapılacak malzeme siparişlerinden %20 oranında pay alacak ve ITER'de görev yapacak araştırmacıların %20'si Japon olacak. Avrupa Birliği ayrıca ITER'in ilk direktörünün bir Japon biliminsanı olmasını da destekleyecek.

Yine uzlaşma gereğince ITER'in kuruluş maliyetinin %8'i, "ortak tesislere" harcanacak ve bunlar da Japonya'da kurulacak. "Ortak tesis" adayları olarak teknolojisi yenilenecek olan JT-60 ile, bir süperbilgisayar merkezi ve bir malzeme deney tesisi düşünülüyor. Yine de geleceğin enerjisine kapıyı açma onurundan yoksun kalmaktan hoşnut olmayan Japon biliminsanlarından bazıları Rokkasho gibi ıssız bir yerin Cadarache gibi bir nükleer araştırma merkezine rakip çıkarılmasının isabetsizliğine işaret ederken, bazıları da Başbakan Junichiro Koizumi'nin "karizma yoksunluğunu" suçluyorlar. Bir Japon biliminsanı şöyle diyor: "Fransa Cumhurbaşkanı Jacques Chirac herhangi bir hazırlık yapmadan ITER'in değeri ve gelecek için taşıdığı önem konusunda hiç sıkıntısız yarım saat konuşabilir. Koizumi ise dese dese şunu diyebilir: 'Biz bu ITER'i gerçekten çok istiyoruz!'"

Son yıllarda özellikle tokamak düzenekleriyle sürdürülen deneylerde epey mesafe alınmış bulunuyor. Bunlardan en büyükleri Avrupa Ortak Torusu (Joint European Torus-JET) adlı füzyon deney makinesiyle, Japonya'da bulunan JT-60 adlı tokamak. Bunlarda, çok kısa sürelerle oluşturulabilen füzyon tepkimelerinde elde edilen enerji, girdi olarak kullanılan enerji düzeylerine yaklaşabilmiş durumda. Üretilebilen füzyon enerjisinde şimdilik rekor 16 megawatt ile JET'in elinde bulunuyor.

Plazma halkasının çapı 12 metre olarak tasarlanan ITER'inse, 400-700 megawatt düzeyinde güç üretmesi bekleniyor.

Eğer ITER deneylerinde başarılı sonuçlar alınırsa, bir sonraki adım DEMO adlı bir prototip füzyon enerji santrali olacak. DEMO'ya hazırlık olarak ITER'le birlikte Japonya'da çalışmaya başlayacak yan tesislerden olumlu sonuçlar alınması halinde DEMO'nun 2030 yılında devreye girebileceği belirtiliyor. Japonya'da "ortak tesisler" kapsamında kurulacak malzeme deney merkezinde, DEMO için kullanılacak sürekli füzyon sıcaklıklarına dayanabilecek malzemelerin üretilmesi bekleniyor.



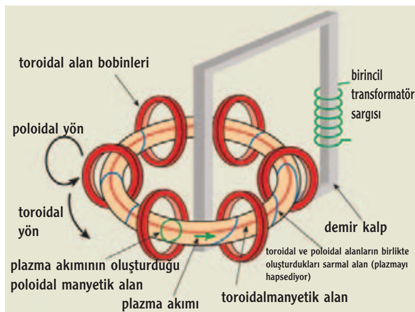
Avrupa Birliği ülkelerince ortak tokamak deney platformu olarak kullanılan “Joint European Torus (JET)” içindeki tepkime odası.

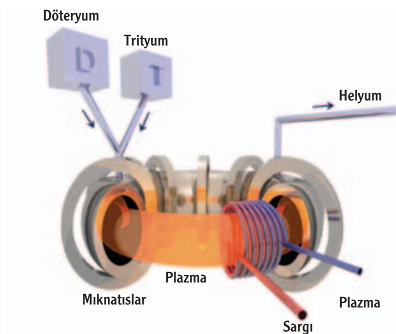
Füzyon Yöntemleri

Füzyon, ağır atomların çekirdeklerinin parçalanmasıyla enerji açığa çıkaran “fisyon” tepkimelerinin tersine, hafif çekirdekleri birleştirerek enerji açığa çıkaran tepkimelere verilen ad. Güneş’in merkezinde hidrojen çekirdekleri muazzam basınç ve 15 milyon derece sıcaklık altında birleşerek helyum çekirdeklerini oluşturuyor ve açığa çıkan enerji, yıldızın dev kütlesinin basıncını dengeleyerek milyarlarca yıl kararlı biçimde ışımasını sağlıyor.

Dünyamızın laboratuvar koşullarında böylesine muazzam bir basınç söz konusu olamayacağından, ağır hidrojen izotopları yaklaşık 150 milyon dereceye kadar ısıtılıp artı yüklü protonların birbirlerini itme kuvveti yenilerek, birleşmeleri sağlanabiliyor. Füzyon deneylerinde yakıt olarak ağır hidrojen izotopları olan döteryum (normal hidrojen çekirdeği olan tek bir protona ek olarak bir de nötron içerir) ve tepkime sürecinde ortaya çıkan trityum (bir proton, iki nötron) kullanılıyor.

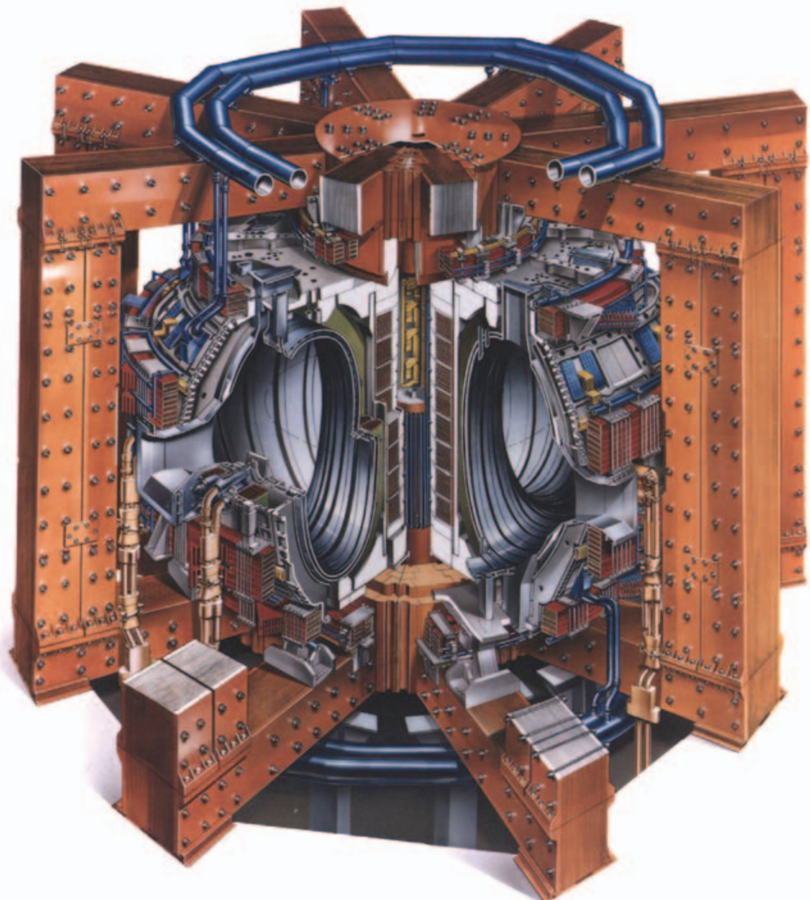
Deneysel çalışmalarda füzyon tepkimelerini sağlamak için birkaç yöntem uygulanıyor. Bunlardan birinde “tokamak” denen pasta kalıbı biçimli tepkime odaları kullanılıyor. Burada, ısınıp plazma haline gelen (çekirdekler ve onlardan kopmuş serbest elektronların bir arada bulunduğu) yakıt güçlü mıknatıslarla tepkime odasının duvarlarına





Tokamak içinde sarmal manyetik alanlarca hapsedilen plazmanın temsili görüntüsü.









değdirmeden (soğuması için) simit biçimli (torus) bir bulut gibi boşlukta asılı tutuluyor. Plazma, biri tepkime kabının ortasındaki boşlukta düşey olarak konumlandırılmış, diğeri de kabı çepeçevre saran iki güçlü mıknatısın oluşturduğu sarmal (heliks) biçimli manyetik alanlarca simit biçimli bulutta "hapis" tutuluyor. "Uluslararası Termonükleer Deney Reaktörü" sözcüklerinin İngilizce karşılıklarının baş harflerinden oluşan ITER de şimdiye kadar tasarlanmış en büyük tokamak düzeneği.

Özellikle Amerikalıların üzerinde durdukları ve "atıl tutulum" denen bir başka yöntemse şu: Döteryum ve trityum içeren küçük kapsüller, küre biçimli bir odada çeşitli yönlerden simetrik uygulanan güçlü lazer darbeleriyle çökertilerek, sıkışan ve ısınan yakıt içindeki çekirdekler birleştiriliyor. Nihayet yine ABD'de denenen ve "z-sıkıştırması" denen bir başka yöntemse, çok güçlü akım geçirilen ince tungsten tellerin plazma haline gelerek X-ışınları yayması ve bu X-ışınlarının da döteryum trityum içeren yakıt kapsülünü çökerterek füzyona yol açmasına dayanıyor.

Raşit Gürdilek

Kaynaklar
Nature, 30 Haziran 2005
http://lasers.llnl.gov/lasers/education/ed.html
http://zpinch.sandia.gov/

LAZER FÜZYONU NASIL ÇALIŞIR

Sürücü demet — Yansıma — İçeriye aktarılan termal enerji

Her lazer atımında serbest kalan füzyon enerjisi 15 kg kömürün yakılmasıyla elde edilen enerjiye eşittir.



Hedefin ısınması

Bir radyasyon atımı (ışık, x-ışınları ya da iyonlar) bezelye büyüklüğündeki bir yakıt kapsülünü hızla ısıtır.



Sıkışma

Yakıt yüzeydeki sıcak malzemenin bir roket tepkisi gibi dışarı kaçmasının yarattığı karşı tepkiyle hızla sıkışır



Ateşlenme

Yakıt kalbi kurşun yoğunluğunun 20 katına erişince 100 milyon °C'de ateşlenir.



Yanma

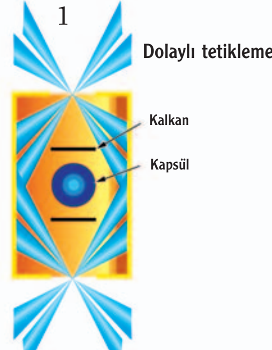
Termonükleer yanma sıkışmış yakıt içinde hızla yayılarak girdi enerjinin birçok katı kadar enerji üretir.

Atıl tutulum yöntemi

Atıl tutulum yönteminde füzyon tepkimeleri döteryum-trityum (DT) içeren küçük bir yakıt kapsülünün içinde gerçekleşir. Bunun için çeşitli tetikleme yöntemleri vardır. "Dolaylı tetikleme" hedef kapsüllerinde lazer ya da iyon demetleri hedef kapsülü doğrudan vurmazlar; metal silindire girerek füzyon kapsülünün yüzeyini ıstan termal x-ışınları oluştururlar. Doğrudan tetitleme yönteminde, demetler doğrudan hedef kapsülün üzerine odaklanır.

Katı hal lazer hedefleri

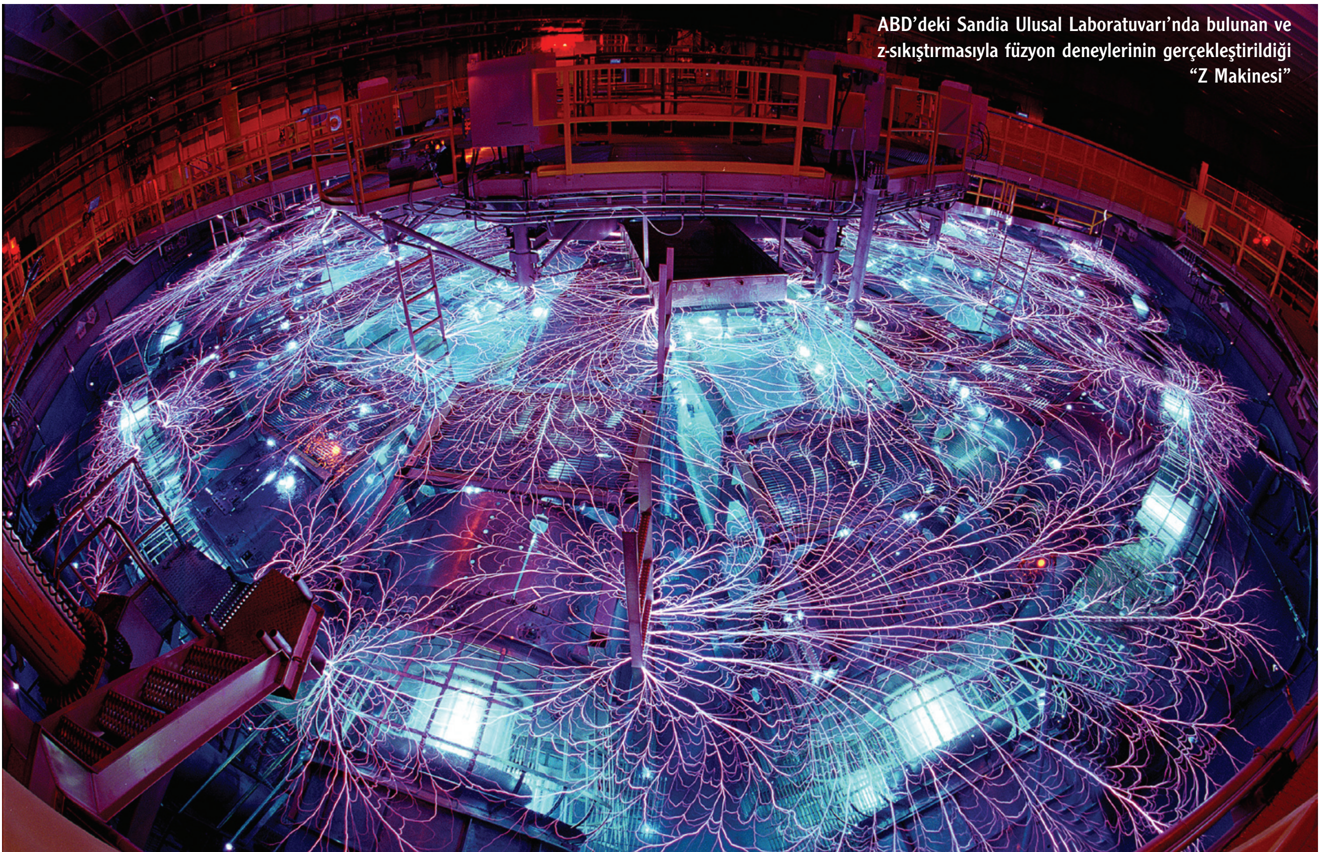
Dolaylı hedefte (1) altın ya da kurşundan yapılı dış metal silindir içinde 3 mm çaplı, katı bir yakıt katmanı içinde hapsedilmiş küçük bir miktar DT içeren bir plastik füzyon kapsülü bulunur.
Lazer ışınları silindir içine iki konik dizge halinde girer. Doğrudan tetiklemedeyse (2), her yönden gelen lazer demetleri doğrudan hedef üzerine odaklanır.



0,35 µm'lik lazer demetleri iki konik dizge halinde yakıt kapsülünün iki ucuna odaklanıyor.



Her yönden gelen lazer demetleri

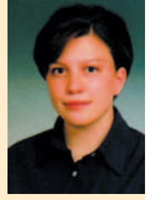


ABD'deki Sandia Ulusal Laboratuvarı'nda bulunan ve z-sıkıştırmasıyla füzyon deneylerinin gerçekleştirildiği "Z Makinesi"



Bilim ve Teknik Kulübü

Gülgûn Akbaba



Yaşam kaynağımız olan oksijenin sağlığımız için zararlı olabileceğini hiç düşünmüş müydünüz? Aslında dünya atmosferindeki oksijen molekülleri, aynı zamanda, sağlığımız için zararlı olan serbest radikallerin de kaynağı ve canlı hücrelerdeki radikal reaksiyonlarının asıl başlatıcıları. Antioksidanlarsa, bu oksitleyici moleküllerin hücreye zarar vermesini engelleme çabasındalar. Onların bu çekişmelirini Ankara Muhabirimiz Gökçe Taner araştırdı.

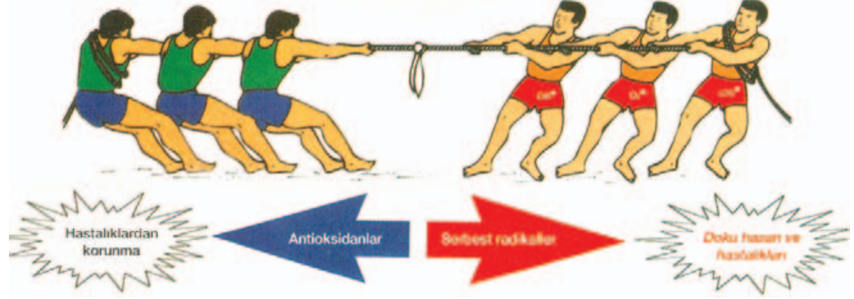
SERBEST RADİKALLERE KARŞI ANTİOKSİDAN SAVUNMA

Son yıllarda sıklıkla duyduğumuz "serbest radikaller", hem vücudumuzun normal metabolik faaliyetleri sırasında oluşabilen, hem de kimyasal ajanlar, radyasyon, alkol, sigara, ağır metaller gibi pek çok dış kaynaklı etkenlerle oluşturulan moleküller. Kısa ömürlü, kararsız, molekül ağırlığı düşük ve çok etkin değiller. Serbest radikallerin yüksek oranda reaktif bileşikler olmaları, en dış yörüngelerinde eşleşmemiş elektron içermeleri, kolayca diğer organik ve anorganik moleküllerle reaksiyona girmelerini sağlıyor. Aslında serbest radikaller, hücrelerin enerji üretiminde rol oynadıkları gibi, vücudun normal metabolik faaliyetleri sırasında gerçekleşen pek çok yararlı biyokimyasal süreçlerin içinde de yer alırlar. Oksidasyon sonucu kısa süreli oluşur ve vücudumuzun antijenlerle savaşmasında bağışıklık sistemine yardımcı olurlar. Ancak çevresel ajanların da etkisiyle aşırı miktarlarda oluştuklarında durum değişiverir ve hücre hasarına neden olabilirler.

Temel olarak oksijen kaynaklı olan reaktif radikallerin hücrede aşırı miktarda oluşmaları "oksidatif stres" olarak tanımlanıyor. Bu olay, tüm hücre bileşenleri (karbonhidratlar, proteinler, yağlar) üzerinde tahrip edici etkiye sahip. Aynı zamanda "hidroksil radikali" başta olmak üzere birçok serbest radikal, genetik materyalimiz olan DNA'daki nükleik asit bazlarının değişimine ve DNA zincirinde kırılmalara neden olarak kanser oluşumu, hücresel yaşlanma ve hücre ölümüne kadar giden süreçleri başlatıp, ilerletebiliyor.

1954'lerden beri serbest radikallerin yaşlanma ve kanser, kalp hastalıkları, şeker hastalığı gibi pek çok hastalığa neden olduğu bilinmekte. Serbest radikallerle yapılan çalışmalar, bu moleküllerin yalnızca birkaç doku ya da sistemi değil, tüm organizmayı etkilediğini göstermekte. Bu çok geniş etki alanı içine, merkezi sinir sistemi (beyin ve omurilik), periferik sinir sistemi (tüm organizmayı bir ağ gibi saran ve merkezi sinir sistemiyle bağlantılı sinirler), eklemler, böbrekler, karaciğer, göz gibi birçok doku, organ ve sistemler girmekte.

Oksidatif stres süreci, temelde, normal biyolojik reaksiyonlarda dahi sürekli oluşum içinde olan serbest radikallerle bu moleküllerin etkilerini ortadan kaldırmaya çalışan antioksidan savunma sistemi arasındaki dengenin bozulmasıyla oluşan bir durum. Antioksidanlar, serbest radikallerin etkilerini nötralize ederek onların neden oldukları dejeneratif hastalıklar ve erken yaşlanma süreçlerini başlatan zincirleme reaksiyonları engelleyen moleküller.



Serbest radikaller kararsız ve reaktif moleküller olmalarına yol açan elektron açığını kapatabilmek için başka atomların elektronlarını paylaşmak üzere onlara saldırırlar. Antioksidanlarsa, serbest radikaller için kolay bir elektron hedefi oluştururlar. Eğer serbest radikaller almak istedikleri elektronu antioksidanlardan sağlarlarsa başka bir yapıya zarar vermezler. Antioksidanlar, endojen (organizma tarafından sentezlenen) ya da ekzojen (dışardan besinlerle alınan) yapılar olup, oksidan moleküllerin hücreye zarar vermesini engellerler.

Serbest radikallerle antioksidanlar dengede olduğu sürece aslında sorun da yok denebilir. Ancak sigara, alkol, pestisitler (tarım ilaçları), gıda katkı maddeleri, petrokimya ürünleri, otomobil egzozlarından çıkan ağır metaller, çok çeşitli endüstriyel kimyasallar, x- ışınları, UV ışınları, hatta stres ve egzersiz gibi serbest radikal oluşumuna neden olan pek çok etken bulunmakta. Yaşayan her insan için, özellikle de bu yüzyılın koşullarında serbest radikallerin kaçınılmaz olduğu bir gerçek. Bu anlamda serbest radikallerle antioksidan moleküller arasındaki dengenin korunması ve sürdürülmesi çok önemli.

Antioksidan savunma sistemi, reaktif oksijen radikallerini daha az toksik ürünlere dönüştüren enzim sistemleri (katalaz, süperoksit dismutaz, glutatyon peroksidaz gibi) ya da radikalleri yakalayıp nötralize eden antioksidan maddeler (melatonin, lipoik asit, vitamin A, E ve C gibi) olarak ayrılabiliyor. Antioksidanlar, oksitleyici moleküllere karşı etkilerini çeşitli mekanizmalarla gösteriyorlar: Bu mekanizmalar, serbest oksijen radikallerini etkileyerek onları tutma ya da daha zayıf yeni bir moleküle çevirme işlemi şeklinde "toplayıcı" ya da "süpürücü" bir etki; serbest radikallerle etkileşip onlara bir hidrojen katarak aktivitelerini azaltan ya da etkisiz hale getiren "bastırıcı", "giderici" bir etki; serbest radikalleri kendilerine bağlayarak zincirleme olarak devam eden reaksiyonları belli yerlerinde kırarak "zincir kırıcı" bir etki ya da "onarıcı", "tamir edici" bir etki şeklinde gerçekleşebilmekte.

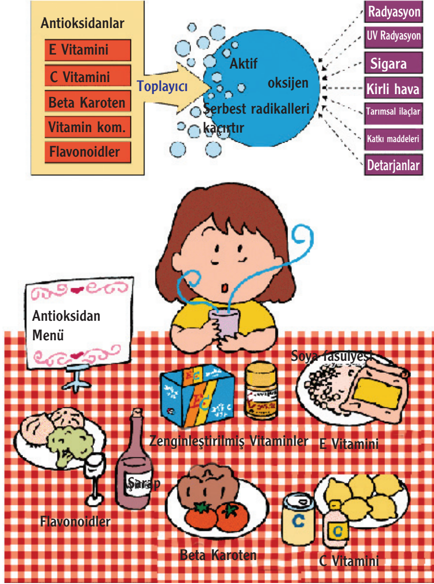
Vücudumuzda bu mekanizmalar bulunmaktaysa da, doğal antioksidan üretimi yaş ilerledikçe, pek çok uzmana göre 25 yaşından itibaren, yavaşlamakta. Ayrıca antioksidanların yararlı etkilerinin görülebilmesi için vücut sıvılarında belli miktarlarda bulunmaları gerektiği de ifade edilmekte. Pek çok sebze ve meyve antioksidanlar açısından bizim için doğal kaynak konumunda. Bu açıdan sağlıklı yaşam anlayışı içerisinde, günlük beslenme düzeninde antioksidanlarca zengin bir diyetin önemi büyük.

Beslenmede Antioksidanlar

Günümüzde bilim dünyası bir yandan hastalıkların tedavisinde yeni olanaklar araştırırken, diğer yandan sağlıklı bir yaşam sürdürme ve hastalıkları önleme yolunda yoğun çalışmalar hız kazanmakta. Bu alandaki en yoğun çalışmalar da beslenme üzerinde sürmekte. Gıdalardaki lif oranları, vitaminler, protein, karbonhidrat, yağ miktarları, yağlardaki doymuş yağ asidi yüzdeleri hepimizin öğrenmeye başladığımız kavramlar. Son zamanlardaysa sıklıkla antioksidanlardan söz ediliyor. Uzmanlar doğanın nimetlerinden, koruyucu ve iyileştirici özelliklerinden yeterince yararlanmak için, hücresel yapıları farklı mekanizmalarla koruyup güçlendiren vitaminleri, mineralleri, bitkisel ve besinsel destekleri kullanmak gerektiğini vurguluyorlar. Son yıllarda bu durum önemli bir sektör yarattı ve pek çok firma antioksidan maddeleri hazır preparatlar (kapsül halinde vb.) ya da bitkisel çaylar olarak kullanıma sunmakta.

Araştırma sonuçları günlük antioksidan tüketiminin artırılmasının kalp hastalığı, kanser ve diğer birçok ciddi hastalığın oluşma riskini azalttığını göstermekte. Bir de çağımızın moda deyimiyle "anti-aging" yani yaşlanmayı engelleyebilme durumu

Bilim ve Teknik Kulübü hakkında her türlü bilgiyi, mektup, telefon, faks ya da e-posta aracılığıyla edinebilirsiniz. İletişim kurabileceğiniz adreslerse şöyle: Bilim ve Teknik Kulübü, Atatürk Bulvarı No:221 Kavaklıdere- Ankara,



söz konusu. Denham Harman tarafından ortaya atılan serbest radikal teorisine göre, normal yaşlanma, aerobik metabolizma sırasında oluşan serbest radikallerin dokularda birikmesi sonucu oluşan hasar nedeniyle gerçekleşmekte. O halde dengeli bir beslenme serbest radikal reaksiyonlarını en azda tutmalı.

Antioksidanlar açısından en zengin kaynaklarsa sebze ve meyveler. Bulaşıcı hastalıklar konusunda araştıma yapanların gözlemleri, sebze ve meyve yiyen insanlarda daha düşük oranda kanser görüldüğünü ortaya koymuş. Bunun da, bu besinlerin içerdiği antioksidanlardan kaynaklandığı düşünülüyor. Diğer yandan beslenmenin (ürünün ekiminden, toplanması, depolanması, işlemlerden geçirilmesi ve pişirme yöntemleri gibi pek çok etken sonucu oluşan kanserojen maddelerin alınması) kanserle çok yakından ilişkili olduğu da unutulmamalı. Diyetteki kanserojen maddelerin etkisi yine diyette bulunan antikanserojen maddeler tarafından engellenebilir.

Beta karoten, selenyum, E ve C vitaminleri bilinen en önemli antioksidanlar. Bu besin öğelerini vücut kendi üretemediğinden dışarıdan alınmaları gerekiyor. Yeşil çay, keten tohumu, biberiye, alıç çiçeği ve meyvesi, zerdeçal, ginko, çoban üzümü, üzüm çekirdeği antioksidan etkileri ön plana çıkan ürünler. Koenzim Q10, çinko, lipoik asit ve B vitaminleri karışımlarıysa hazır preparatlar olarak sıklıkla kullanılan antioksidanlar.

Gıdalarla alınan en önemli antioksidanlardan beta karoten, askorbik asit (C vitamini) ve alfa tokoferol (E vitamini) gibi antioksidanların serbest radikallerin neden olduğu oksidasyonu önlediği in vitro (canlı dışında kültür ortamında) ve in vivo (deney hayvanlarında canlı üzerinde) çalışmalarla gösterilmiş. Bunların dışında, taurin, bilirubin ve ürik asit de bilinen doğal antioksidanlar ve sütte, karaciğerde ve böbrekte bulunuyorlar.

Gıdalardan sağlanan antioksidanlar içinde en önemli sıkıntıysa E vitamininde. Bilindiği gibi E vitamini yağda eriyen bir vitamin ve en önemli kaynağı da bitkisel yağlar. Ancak sağlık açısından yağların fazla alınmaması uygun görülüyor.

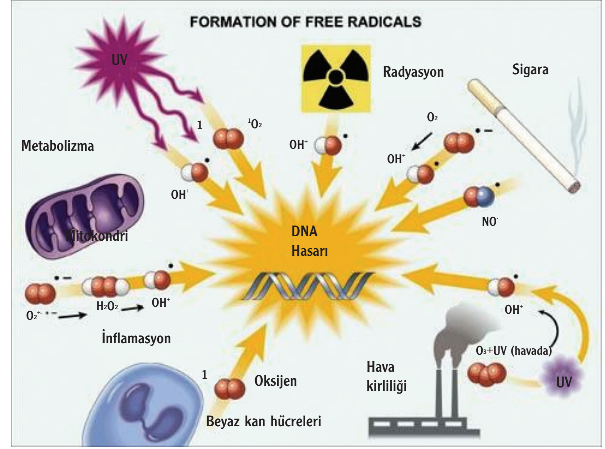
Antioksidanlarla ilgili diğer bir önemli nokta da; serbest radikallerle savaşma yeteneklerinin farklı olması. Antioksidan ne kadar güçlü ve etkili olursa, kapasite güçleri de o kadar fazla olmakta. Bu nedenle her besin aynı güçte antioksidan etki göstermiyor. Yapılan çalışmalarda hemen hemen her besin için değerler araştırılmış ve sebze ve meyvelerin en yüksek antioksidan kapasitesine sahip oldukları belirlenmiş. İlginç bir sonuçsa, bazı meyvelerin (kuru üzüm ve kuru erik) kurusunun tazesine göre daha yüksek değerlerde antioksidana sahip olması.

Taze meyveler (özellikle turunçgiller, çilek ve biber) C vitamini açısından zengin durumdalar. Sarı renkli sebze ve meyveler (havuç gibi), bazı yeşil yapraklı sebzelerse A vitamini öncüsü olan beta karoten içermekte. Son zamanlarda sıkça bahsedilen üzüm çekirdeği ekstresi, “Oligomeric Proanthocyanidin - OPC” denilen güçlü antioksidanları içermekte. Yeşil çayda sağlığı güçlendirici flavonoidlerden olan “catechin” ve yanı sıra birçok yararlı bileşik bulunuyor. Balık, tahıllar, brokoli, lahana, çilek, vişne, erik, soğan, sarımsak da etkili antioksidanlar.

Beta karotenle aynı aileden bir karotenoid olan likopen, domates, karpuz gibi pek çok meyveye kırmızı rengini veren madde ve yalnızca bir renklendirici değil, aynı zamanda güçlü antioksidanlardan.

Son dönemlerde ilginin arttığı “alfa lipoik asit”, doğada bulunan en güçlü antioksidan maddelerden biri. Hem suda, hem de yağda çözünebildiğinden hücrenin her yerinde görev alan tek antioksidan. Hücrenin zarını ve içindeki bütün yapıları serbest radikallerden koruyor. Ayrıca vitamin E, C ve “glutatyon peroksidaz” gibi diğer antioksidanların etkilerini kuvvetlendiriyor. Enerji üretimini hızlandırıp, hücre yenilenmesini artırdığı için cilt kırışıklıklarını da azaltıyor. Alfa lipoik asit, karaciğer ve patateste bulunuyor.

Antioksidan maddelerle ilgili çalışmalar artan bir hızda devam ediyor. Besinlerin dışında dışarıdan takviyelerin de yapılmasıysa doz tespit çalışmalarını gerektirmekte. Vücudumuzdaki hassas dengenin aşırı dozlarda bozulabileceği ya da aşırı dozların bir yerden sonra işe yaramadığı unutulmamalı ve sınırlar konmalı. Tek başına yüksek dozlarda vitamin almaktansa bu vitaminlerin ortak etkilerinin hastalıkların önlenmesinde daha etkili olduğu yapılmış olan pek çok çalışmayla tekrar tekrar gösterilmiş. Bu nedenle serbest radikallerin neden olduğu hastalıkların önlenmesi ancak “dengeli beslenme” ile olabilir.



Sonuç olarak; doğadan uzaklaşmaya, endüstrileşmeye ve teknolojiye esir olmaya devam ettikçe hayatımızı nasıl etkilediğimizin farkına varmalı ve modern yaşamımızın ürettiği serbest radikallerden biraz da olsa uzaklaşıp, daha sağlıklı yaşamak, geç ve dinç yaşlanmak için elimizden geleni yapmaya başlamalıyız. İşte bunun için de çevresel etkenlerle ve yaşla birlikte güçsüzleşen antioksidan savunma sistemimizi güçlendirmeliyiz. Ancak uzmanlarında söylediği gibi tabii ki antioksidanlar mucize değil. Eğer doymuş yağlarla beslenir, sigara içer, aşırı alkol alır, egzersiz yapmaz ve stresli bir yaşam sürdürürsek, yalnızca E vitamini ya da diğer antioksidanları aldığınız için yaşamınız kurtulmaz. Tüm diğer önlemlerle birlikte bunlar da daha sağlıklı bir yaşam için gereklidir. Zaten sağlığımızı korumak ve güçlendirmek, tedavi etmekten çok daha ucuz ve akılcı bir yol. Tıbbın babası Hipokrat’ın dediği gibi “Yedikleriniz ilacınız, ilacınız yedikleriniz olsun”.

Kaynaklar
www.genetikbilimi.com/genbilim/antioksidan.htm
www.mfoods.co.jp/gmt-sod. causeoffreeradicals.html
www.co.mohave.az.us/ WIC/Antioxidants.htm
www.bioclub.hacettepe.edu.tr/makales/fizyo/05.html
Halliwell B., Gutteridge M.C. J., “Free Radicals in Biology and Medicine”.
Serbest Radikaller ve Hücresel Denge; Bilim ve Teknik, Ekim 1996
Kümeli T., “Serbest radikaller ve hastalıklar” (www.aksam.com.tr/arsiv/akswam/2005)
Müftüoğlu O., “Serbest radikaller”, Hürriyet-02.05.2004
Mindell E., “İlaç Yiyecekler” Prestij Yayınları, 2005
Saraç E., “Doğanın Şifalı Eli” Doğan Kitap, 2005

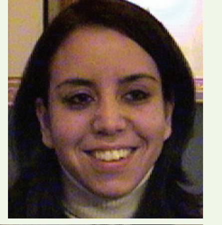
Radikal Kavramı

Atom yapısı, bir çekirdek ve çevresinde bulunan değişik sayıda elektronlardan oluşmakta. Enerji düzeylerine göre belirli bir düzende yerleşen elektronlar, orbital adı verilen yörüngelerde hareket etmekteler. Her orbitalde yerleşik iki elektron birbirine zıt yönde kendi ekseni etrafında dönmekte. Buna uygun olarak her bir orbitalde önce birer tane aynı yönde dönen elektron yerleşmekte ve atom numarasına göre sayıları artan elektronlar tekrar aynı sırayla ters yönde dönecek şekilde orbitale yerleşmekte.

Atom numarası 8 olan oksijen atomunun 8 elektronu bulunmakta. Oksijen molekülündeki son orbitalden herhangi birindeki elektron diğerine geçtiğinde ya da farklı orbitallerde farklı yönde döndüğünde, “singlet oksijen” oluşmakta. Orbitallerden birine ya da ikisine ters dönüşlü bir ya da iki elektron yerleştirilmesiyle radikal elde edilmekte. Doğal oksijen molekülünden değişik sayıda oksidan molekül ortaya çıkmakta. Serbest radikal, oksitleyici (oksidan) molekül ya da en doğru adlandırmayla reaktif oksijen türleri, atomik ya da moleküler yapılarında eşlenmemiş tek elektron içeren ve bu nedenle reaktif özellik gösteren moleküller.

Tel: (312) 467 32 46- 468 53 00/1067, Faks: (312) 427 66 77 e-posta: agulgun@tubitak.gov.tr

Ankara muhabirimiz ve Hacettepe Üniversitesi Biyoloji Bölümü öğrencisi Kıvılcım Çaktu, bizlere tarihin tanıklığını yapan stromatolitleri tanıtıyor.



STROMATOLİTLER VE ÖNEMİ

Kambriyen öncesi dönem demek olan Prekambriyen, yeryüzünün oluşumundan Kambriyen'e kadar geçen dört milyar yıllık zaman dilimidir. Yeryüzü tarihinin 7/8'lik bölümü Prekambriyen'de geçer. Bu dönemde oluşmaya başlayan stromatolitlerse var olan en eski siyanobakteri fosilidir ve bizlere ilk canlılar hakkında bilgi verir. Siyanobakteriler, güneş enerjisini kullanarak "fotosentez yapma" özelliği kazanmış ve oksijensiz olan okyanuslara oksijen aktarmaya başlamış bakteriler. Bu bakterilerin oluşturduğu jeolojik yapılar "stromatolitler" olarak biliniyor. İyi korunmuş bir stromatolitten milyarlarca yıl öncesinin iklimi, jeolojisi ve coğrafyasına ilişkin verileri elde edebiliriz.

4,7 milyar yıl önce meydana gelen dünyanın koşulları çok farklıydı. İlk oluşum sırasında dünyanın dönüş hızı bugünkünden daha fazla ve günler daha kısaydı. Bu dönemde yanardağ işlevlerinin çok daha yaygın ve etkin olması bugün dünyada bir yaşamın oluşmasını sağladı. Çünkü yanardağlar yalnızca kızgın lavlar değil, büyük ölçüde su buharı, azot, karbondioksit, hidrojen, metan, amonyak gibi gazlar çıkarırlardı. Yerkürenin ya da yer kabuğunun altında bulunan bu atmosfer elemanları serbest oksijen içermiyordu. Dolayısıyla bu bileşimdeki bir atmosfer bugünkü canlılar için ölümcüldü; ama bu gazlar siyanobakterilerin varolması ve canlılıklarını devam ettirebilmeleri için yeterliydi. Fotosentetik siyanobakteriler, Kambriyen öncesi dönemlerden Arkeyan ve Proterozoik evre boyunca yeryüzünde oksijenin var olmasını sağladılar. Bu ilkel organizmalar, ekolojik değişikliklerde önemli role sahip olmalarının yansıra, oksijeni okyanuslardaki demir iyonlarıyla birleştirerek demir yataklarını oluşturdular.

Siyanobakteriler, iki milyar yıl önce dünyada bir yaşam formunu başlattılar ve yeryüzünde ilk defa deniz yüzeyinin hemen altında bulunan kaya şeklindeki yapıları oluşturdular. İşte bu yapılara "stromatolit" adı verildi. Bu yapının nasıl oluştuğunu inceleyecek olursak; deniz suyu aracılığıyla taşınan kalsiyumkarbonat parçacıkları bakterilerin oluşturduğu ipliksi yığınlar üzerinde gelişti. Parçacıkların bakteri yığınlarına tutunmasınıysa, siyanobakterilerin etrafını kuşatan ve yapışkan, akışkan olmayan müsilaj özellikte kılıf sağladı. Kalsiyumkarbonat parçacıkları, yapışkan kılıf tarafından yakalandı ve bu sırada yeni tabakalar gelişmeye devam etti. Bu tabakaların tekrarlanmasıyla bu yapı büyüdü.



Bu örnek, Prekambriyen'in sonuna doğru Montana'da oluşmuş ve Rockies Müzesi'nde bulunuyor. Bu kalın kesit, su yüzeyine dik olarak alınmış. Bu fosil örneği bugün Shark koyunda bulunanlara benzerlik göstermekte.



"Octopus Springs" kanalında rastlanılmış bu örnekler, yalnızca birkaç santimetre büyüklüğünde ve Shark koyundakilere benzerlik göstermekte.



Arkeyan ve Protozoik evrede her yerde bulunan stromatolitlere bugün nadir olarak rastlamaktayız. Bu stromatolit örneği de Rockies Müzesi'nde bulunmakta. Bu modele, Avustralya'nın, tuz oranı, sıcaklığı yüksek ve çok az sayıda canlının yaşadığı Shark koyunda rastlanmış.

1,5 MİLYAR YIL ÖNCE ZAMAN

Yeryüzünde bulunan stromatolitlerle yapılan bir araştırma, milyarlarca yıl öncesine ışık tuttu. Söz konusu araştırmada, Çin'in kuzeyindeki Tianjin şehri yakınında bulunan Yanshan dağından alınan ve çok iyi korunduğu bilinen stromatolit örnekleri kullanıldı. Araştırmacı Zhu Shixing, kullanılan stromatolit örneklerinin 1,3 ilâ 2,5 milyar yıl önce şekillendiğini ve 3336 metre kalınlığında mavi alg fosili içerdiklerini belirtti. Bu mavi alg fosilleri 2000 çok ince parçaya ayrıldı ve yüksek kapasiteli mikroskoplarda incelendi. Zhu, bu araştırmanın dünya ve hatta tüm Güneş Sistemi'nin evrimini anlamak için zaman koordinatları sağladığını belirterek, 4,7 milyar yıl önce oluşan Dünya'nın dönüşünün zamanla yavaşladığını söyledi. Yine bu araştırmanın ışığında şu bilgileri öne sürdü: 1,3 milyar yıl önce, bir gün 15 saat, bir ay 42 gün ve bir yıl ise 13-14 ay ya da 540 gündü.



Diğer bir stromatolit örneği de, Dr. Ward'ın koleksiyonundan. Bu kayanın yüzeyi su yüzeyine paralel ve bu nedenle bu örnekteki mikroorganizmaların oluşturduğu yığınlar dairesel.

Stromatolitler, çoğunlukla çeşitli büyüklüklerde küre ya da kubbe şeklinde görülürler. Neredeyse bütünüyle soyu tükenmiş ve yaşam alanları dünyanın birkaç yerinde bulunan stromatolitlere, Avustralya, Çin, Rusya, Afrika, Kanada ve ABD'de bulunan dünyanın ilk milli parkı olan Yellowstone Milli Parkı'nın sıcak kaynaklarında rastlandı.

Avustralya, büyük bölümü Prekambriyen kayaçlardan oluştuğu için, Antarktika dışında en yaşlı kıta olarak da anılır. İşte Avustralya'nın batı kıyılarındaki, Shark Koyu'ndaki stromatolitler, Hamelin gölcüğünün kenarında oluştular. Burada, 80 km^2'den daha fazla bir alanda, çeşitli boyutlarda ve biçimlerde stromatolitler bulunur ve hâlâ gelişen bu yapıların 1000 yaşının üzerinde olduğu saptanmış durumda.

Prekambriyen'de gelişen stromatolitlerse çok büyük boyutlarda geliştiler. Ancak, jeolojik olarak daha genç olan bu stromatolitler daha çok evrimli otçul organizmalar tarafından biçildiğinden yalnızca otçul organizmaların olmadığı yerlerde, geniş yapılar halinde geliştiler.

Stromatolitlerin dünyanın yalnızca belli yerlerinde bulunmalarının temel nedeni olaraksa şu söylenebilir: Siyanobakterilerce geliştirilen stromatolitlerin geliştiği ortamlardaki suyun tuzluluk oranı normal deniz suyuna göre daha fazladır.

Kaynaklar
www.rockhounds.com/.../ stromatolite_hakatai4.jpg
Demirsoy A., "Evrenin Çocukları, Yaradılışın Öyküsü", Ankara, 1994.
www.ntvmsnbc.com
resimler: www.lpi.usra.edu/.../ p7310793_lg.jpg

Yazının hazırlanmasında yardımlarını esirgemeyen Doç. Dr. Emel Oybak Dönmez ve Doç. Dr. Ali Dönmez'e teşekkür ederiz.

"ENDEMİK" YAYINDA

"Bize kendinizi tanıtır mısınız?" dediğimizde, söze "bizler adam olacak çocuklarız" diye başlayan Nebil Köse, ENDEMİK dergisinin Genel Yayın Yönetmeni. Nebil, Hacettepe Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü 4. sınıf öğrencisi. Kendisi gibi biyolojiye gönül vermiş üniversiteli arkadaşlarıyla, bütün güçlüklere karşın el ele verip, ENDEMİK dergisini yayımlıyorlar. Dergilerini geçtiğimiz dönemlerde Hacettepe Üniversitesi'nin destekleriyle yayımlamaya çalışmışlar; ancak dergi çıkarmanın vazgeçilmez koşulları olan hızlı karar alabilme, uygulama ve ekonomik sorunlar karşılarına dikilmiş. Ayrıca, derginin belli bir üniversitenin adına yayımlanması, farklı üniversitelerdeki arkadaşlarının aklında önyargı oluşturabilir tedirginliğini de yaşamışlar. Bütün sorunları, tedirginlikleri bir kenara itip, biyolojiyi ilgilendiren her konuda, yani yaşamın her alanında bilimsel bilgiyi, ilgilenen herkese sunabilmek için, kimselere bağımlı olamadan ENDEMİK dergisini yayımlamaya başlamışlar. Biyoloji eğitimi alan herkesten de beklentileri var: "Bizlere destek olun" çağrısında bulunuyorlar. Nebil bu çağrısını aşağıdaki mektubuyla iyice pekiştiriyor.

"Önce kim olduğumuzu, bir grup üniversite öğrencisi olarak neden böyle bir işe kalkıştığımızı ve beklentilerimizin ne olduğunu kısaca yazmak istiyorum. 'Derdimiz'i size mümkün olduğunca resmiyetten uzak ve samimi bir şekilde anlatmaya çalışacağım.

Başınızı kaldırıp etrafınıza şöyle biraz göz atın. Şu anda neredesiniz ve acaba nereye doğru gidiyorsunuz. Büyük ihtimalle çoğunuz bir sürü dertten yakınıyorsunuzdur. Dersler, hocalar, arkadaşlar, parasızlık... Bunu anlayabiliyorum, çünkü bu sorunların birçoğunu yıllarca ben de yaşadım ve yaşıyorum. Bu süreçte kendime dışarıdan bakmaya çalıştığımda fark ettiğim en önemli şey şuydu: Yaşadığım sorunlarda haklılığımın ya da haksızlığımın öncelikli olarak pek bir önemi yoktu. Öncelikli olarak önemli olan,





bu sürecin beni getirdiği durumun ne olduğu ve buna nasıl müdahale edebileceğimdi. Farklı birçok yaşam alanını ilgilendiren bir sürü dersi geçme zorunluluğu bana artık bir yük gibi geliyordu. Evet, çok sevdiğim biyolojiyle ilgili çok şey yapıyordum, ama hayatım bu anlamda sanki bomboş geçiyordu. Yani yaptığım şeyler benim için anlamını yitirmeğe başlamıştı. Bu sürece, kısaca, bir kendi kendine yabancılaşma diyebiliriz. Tabii bunu genelde sosyal yaşamının dengesizleşmesi de izlerdi. Yani anlayacağınız, yaşadığım süreç bana ciddi şekilde zarar vermeye başlamıştı. O halde bu gidişata 'bir şekilde' müdahale etmeliydim. Bu yabancılaşmayı bir yerlerden kırmam gerekiyordu. Bunu yalnızca sosyal yaşamımın ve derslerimin düzelmesi için değil, öncelikle saçmalaşmaya başlayan yaşamıma bir anlam katabilmem için yapmam gerekiyordu. Bulduğum çözümü tek bir cümlede anlatmak gerekirse; bilgi ve deneyimlerimi bir yandan artırmaya bir yandan da derleyip toparlamaya çalışmak ve yazınsal bir ürüne dönüştürüp diğer insanlarla paylaşmak. Yani, üretim ve paylaşım.

"Söz uçar, yazı kalır."

Bu süreçte, aşağı yukarı benim gibi düşünen insanlarla birlikte bir dergi çıkarmaya karar verdik. Dergi, insanların üreterek kendilerini var edebildikleri ve bu üretimlerini diğer insanlarla paylaşarak geliştirebilecekleri 'ortak bir çalışma alanı' olmalıydı. Bu şekilde öğrencilerin (daha doğrusu, yaşam bilimlerine ilgi duyan herkesin) birbirleriyle iletişim ve paylaşımlarını mümkün kılabilirdik. Sizden beklediğimiz, bu ortaklığa katılmanız. Araştırma yazılarınızı ve denemelerinizi yollayarak bize katılabilirsiniz. Şimdilik yaklaşık olarak 10 şehre ve bir o kadar da üniversiteye dağıtımı yapılan Endemik'in haber sayfalarında insanlarla paylaşmak istediğiniz haberleri bize yollayabilirsiniz. Bunun yanında, ortak proje ve eylemlerin duyurusunu yapmaktan da sevinç duyarız. Bunların dışında, okuyucularımızdan gelecek yeni fikirlere de ihtiyacımız var.

Zorlu doğum sancılarından sonra dünyaya gelen bu çocuğun maddi ve manevi bütün sorumluluğu şu anda bizim üzerimizdedir, ama yaşamına devam edip gelişmesi ve güzelleşmesi tamamen sizin ilginize bağlıdır. Sizden beklentimiz, gözlerini dünyaya yeni açan bu çocuğa kayıtsız kalmamanız ve büyüyüp gelişmesine katkıda bulunmanız. Gelin onu hep birlikte yaşatalım!"

İletişim için: www.endemik.org veya iletisim@endemik.org

Geçen sayıda yayımladığımız, Buluş Şenliğimizde birinci olan Kenan Can'a okuyucularımızdan hem övgü hem de öneri mesajları gelmeye başladı. Okuyucumuz Miraç Palabıyıklar'ın da, Kenan'ın buluşunu geliştirebilmesi için bir önerisi var.

KÜÇÜK MUCİT KENAN CAN'A BİR ÖNERİ

Öncelikle Kenan Can'ı tebrik ediyorum. Gerçekten yaşına göre büyük icatlar yapıyor. Onu yakın bir zamanda bilimadamı olarak göreceğime eminim. Küçük Mucit Kenan Can'ın engelliler için geliştirmiş olduğu icadını çok beğendim. Bilim ve Teknik dergisinin Temmuz sayısında bulunan "Küçük Mucit Kenan Can" haberini mutluluğumdan 2-3 kez okudum ve gurur duydum. Yalnız bu haberde engelliler için üretmiş olduğu masada, engellilerin yemek yerken eğilmelerinin çözümünü bulamadığını gördüm (kendi ifadesinde bunu belirtiyordu). Kısa bir süre düşündükten sonra çözümünü buldum. Çözüm gayet basit. Masada, sesle ya da kumandayla çalışacak bir kaldıraç olacak. Bu kaldıraç masanın altında olacak. Bu kaldıracın kolları olacak. Masanın parça parça tasarımlandığını ve dönen bir sehpa üzerinde olduğunu varsayalım. Kişi, ses komutuyla ya da kumandadaki tuşa ayağıyla basarak istediği bölmeyi yukarı kaldıracak. Böylece eğilmesine gerek kalmayacak. Engellinin iki elini de kullanamadığını varsayarsak bu çözüm önemli. Üstelik bu yöntemi belinden rahatsız kişlerin yemek yerken zorlanmamaları için de geliştirebiliriz.



İzmir muhabirimiz Yoldaş Seki, kimyanın farklı konularını irdelemeyi sürdürüyor. Bu kez kemiklerin kimyasına değiniyor.

KEMİK KÖMÜRÜ ÜZERİNE BİR ÇİFT SÖZ

Kemik kömürü derler adına; bazen de hayvan kömürü; tanecikli siyah bir materyal. Kemik, bu maddeyi elde ederken hayvan kemiği kullanıldığını, kömür ise bu kemiklerin yüksek sıcaklığa kadar (örneğin 1200 dereceye) ısıtılması sonucu oluşan kömürü vurguluyor. Bu ısıtma süreciyle kemikteki uçucu bileşenler yapıdan atılıyor. Genel olarak oluşan ürünün bileşenlerine baktığınızda, yaklaşık olarak % 90 kalsiyum fosfat, %10 oranında da karbon içerdiği görülüyor. Kemik kömürü, çeşitli ülkelerde mangal kömürü yapmak için kullanılıyor. Uzun yıllardır şeker endüstrisinde şeker çözeltilerinin rengini almak için kullanılmış. Bunun nedeniyse, kemik kömürünün yüksek bir yüzey alanına sahip olması. 1 g kemik kömürü ortalama 100 m^2 lik toplam yüzey alanına sahip olabiliyor. Bazı hayvan kemiklerinin 500-600°C ye ısıtılarak kömürleştirilmesi sonucu elde edilen kemik kömürü, suyun içinde zararlı olabilecek floru uzaklaştırmada kullanılmış. Önemli kullanım alanlarından biri de özellikle çok düşük düzeyleri bile zehirli olan arsenik, civa, kadmiyum ve kurşun içeren suların zehirsizleştirilmeleri. Yani ağır metalleri uzaklaştırmak için oldukça etkiliier. Metal iyonları için adsorbsiyonun yani moleküllerin katı bir yüzeye yapışmasının ya da moleküllerin bu katı yüzeyce tutulmasının yüksek çıkmasının nedeniyse, hidroksi apatit üzerinde bulunan metal iyonları. Bu iyonlar ağır metal iyonlarını tutuyor. Kemik kömürünün özellikle son yıllarda radyoaktif atıklarda bulunan bazı radyoaktif izotopları da tuttuğu ortaya çıkarılmış durumda.



Kemik kömürünü çeşitli maddelerle modifiye ederek, özelliklerini değiştirmek de mümkün. Bu da aslında kullanım alanı çeşitliliği sağlıyor. Örneğin demirle yapılan değiştirme işleminden sonra radyoaktif atıklarda bulunan uranyumu uzaklaştırabilmek mümkün hale gelebiliyor. İyi bir tutucunun defalarca kullanılabilir olması gerekir. Kemik kömürü şekerin renklendirilmesinde kullanıldıktan sonra suyla yıkama yoluyla defalarca kullanılabiliyor. Kum filtresi olarak kullanılmasıyla ilgili çalışmalar yapılmış durumda ve kum filtrelerin yarattığı bazı sorunları ortadan kaldırdığı bulunmuş. Yani kum filtrelerine etkili bir seçenek olarak düşünülebilir. Ülkemizde kullanımıysa yaygın değil. Bu konuda fazla çalışma yok. Günlük olarak kesilen hayvanlardan elde edilebilecek kemiklere ek olarak bayramlarda kesilen binlerce hayvanı düşündüğümüzde, farklı alanlarda kullanılması mümkün olabilir. En azından çeşitli ülkelerde mangal kömürü olarak kullanılması iyi bir örnek olsa gerek.

Hepimiz defalarca kemik görmüşüzdür. Hiç bu gözle kemiklere bakmış mıydınız? Bu da baktığımız ama göremediklerimizden belki de. Aslında anlatmak istediğimiz, hayvan kemiklerinin daha etkili ve verimli bir şekilde kullanılabileceği.

ROBOTİKTE BİLİM VE TEKNOLOJİ

Yıllarca makina mühendisliği alanında uluslararası nitelikte bilimsel çalışmalar yapmış ve düşünceleriyle hep çağdaş kalmış olan Necdet Eraslan'ın adını ölümsüzleştirmek için Makine Mühendisleri Odası İstanbul Şubesi'nce, 2003 yılında başlatılan Necdet Eraslan Proje Yarışması'nın bu yılki konusu "Robotikte Bilim ve Teknoloji" olarak seçilmiş. Yarışmaya katılmak için en fazla bir sayfalık proje özetinin, özgeçmişle birlikte en geç 2 Eylül tarihine kadar MMO İstanbul Şube'ye elden, posta ya da kargoyla gönderilmesi gerekiyor. Özet sahiplerine, 15 gün içinde sonuçlar bildirilecek. Kabul edilen projelerin tam metni ve varsa afiş, poster, prototip, numune gibi tanıtıcı malzemeleri de en son 10 Kasım tarihine kadar aynı adrese teslim edilecek. Finale kalan projeler en geç teslim tarihinden itibaren 15 gün içinde belirlenecek ve proje sahiplerine bildirilecek. Final sunumları ve ödül töreni 10 Aralık'ta, Yıldız Teknik Üniversitesi Oditoryumu'nda, 10:00-18:00 saatleri arasında gerçekleştirilecek.

Yarışma jüri kurulunda bulunan firmalar, firma temsilcileri ve MMO çalışanları hariç herkese açık. Buna göre, üniversite lisans, yüksek lisans ve doktora öğrencileri, mühendisler ve tüm araştırmacıların yarışmaya katılımı bekleniyor.

Yarışmada 1.'ye 6.000 YTL; 2.'ye 4.000 YTL; 3.'ye 2.000 YTL ödül verilecek. Ayrıca finale kalan tüm projeler yayınlanacak ve varsa afiş, poster, prototip, numune gibi proje eki tanıtıcı malzemeler sergilenecek.

İlgilenenler için: TMMOB Makina Mühendisleri Odası İstanbul Şubesi
Katip Mustafa Çelebi Mah. İpek Sokak No:13 Beyoğlu/İstanbul
Basın İrtibat : Makina Müh. Çetin Kartal, MMO İst. Şube Basın-Yayın Sorumlusu
Tel : (212) 444 86 66 / 138 ve 252 95 00 - 01
Faks : (212) 249 86 74
Basın e-posta: istanbul.basin@mmo.org.tr
web: www.mmoistanbul.org.tr
Yarışma e-posta: yayin-istanbul@mmo.org.tr
Görevli: Makina Müh. Mahir Tuğcu
Tel : (212) 444 86 66 / 116 ve 252 95 00 - 01
Faks: (212) 249 86 74

tmmob makina mühendisleri odası istanbul şubesi
50. YIL
NECDET ERASLAN PROJE YARIŞMASI 2005
10 Aralık 2005
Robotikte Bilim ve Teknoloji

NECDET ERASLAN PROJE YARIŞMASI 2005
JÜRİ KURULU
AMAÇ
KONU
YARIŞMA KOŞULLARI
KİMLER KATILABİLİR
FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI
PROJE METNİ YAZIM KURALLARI
ÖDÜL
SONUÇ

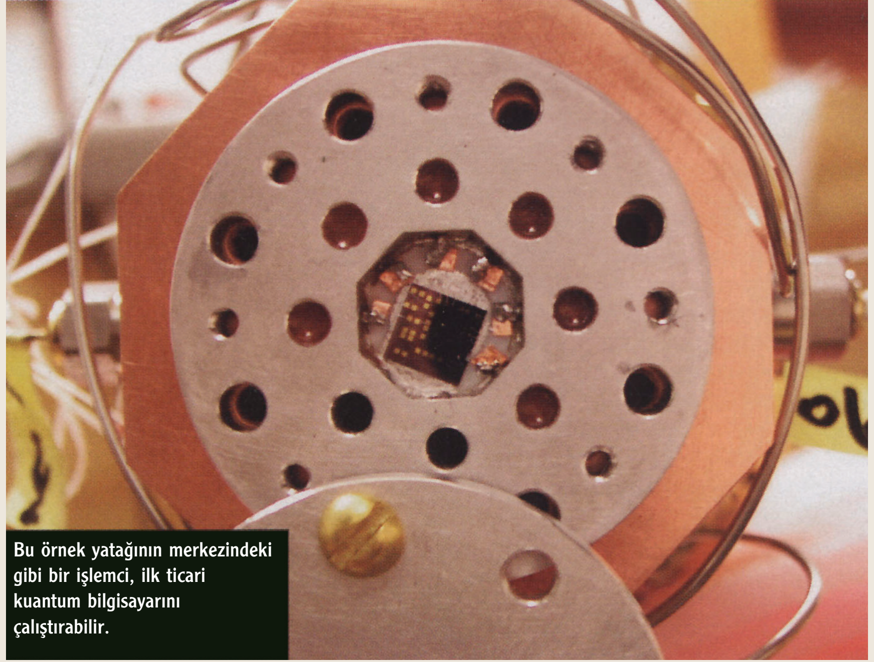
İLK KUANTUM BİLGİSAYAR KAPIDA

Bilgisayarlar iş yaşamının ve bilimin her dalının vazgeçilmez araçları haline geldi ve hızları akıl almaz bir tempoda artıyor. Yine de araştırmacılar, süper bilgisayarların bile çözmesi olanaksız sorunlarla sık sık karşılaşıyorlar. Umut, atomaltı dünyada geçerli kuantum mekaniğinin akıl almaz özelliklerinden yararlanarak, bu sorunları yüzyıllar yerine birkaç saniye içinde çözme iddiası taşıyan kuantum bilgisayarlarda. Çeyrek yüzyıldır belli başlı üniversitelerle, IBM, Hewlett-Packard ve NEC gibi önde gelen bilişim şirketlerinin laboratuvarlarında araştırmacılar kuantum bilgisayarlar düşünü yaşama taşıyacak çeşitli yöntemler üzerinde çalışıyorlar. Ama hiçbiri, çalışan bir makineyi 10 yıldan daha önce ortaya koyabilecek durumda değil.

Kanada'nın Vancouver kentinde kurulu D-Wave Systems adlı küçük bir şirketse, bu işi üç yıl içinde başarmayı hedefliyor. Şirket 1999 yılında British Columbia Üniversitesi öğrenci ve öğretim üyelerinin katılımıyla kurulmuş ve zaman içinde birçok konuda patent biriktirdikten sonra ilgi alanını kuantum bilgisayarlar üzerinde odaklamış. Bazı risk sermayesi şirketlerinin yanı sıra Kanada ve Alman hükümetlerinin desteğini sağlayan şirket, 18 milyon dolarla işe girişmiş. Gerçi üzerinde çalışılan, alışıldığı tanımda bir kuantum bilgisayar değil; ama yine de şirket, günümüz bilgisayarlarının yeteneklerinin ötesindeki fiziksel simulasyon problemlerinin üzerinden gelecek bir donanım üretme yolundaki programını sorunsuz ilerletiyor. D-Wave, ilk prototipini 2006 yılı sonunda üretmiş olacak. Şirketin yönetim kurulu başkanı Geordie Rose, ticari sorunları çözebilecek yetenekte ilk "bilgisayar"ınsa 2008 yılında tamamlanabileceğini söylüyor.

D-Wave'in sistemiyle öteki kuantum bilgisayar tasarımları arasındaki fark, yararlandıkları kuantum mekaniksel özelliklerde yatıyor. Kuantum bilgisayar tasarımlarında ortak nokta, parçacıkların aynı anda farklı yerlerde bulunabilme özelliğinden yararlanabilmeleri. Geleneksel bilgisayarlar olasılıkları birer birer analiz ederek doğru çözüme varırken, kuantum bilgisayarlar, tüm olasılıkları aynı anda analiz ederek doğru yanıtı bulmak üzere tasarlanmaya çalışılıyor.

Kendilerinden beklenen karmaşık hesapları yapabilmek için geleneksel kuantum bilgisayar tasarımları, kuantum dünyasının en garip özelliklerinden olan "dolanıklık" özelliğinden yararlanmayı öngörüyor. Spinleri "dolanık" hale getirilmiş iki parçacıktan birine yapılan müdahale (ölçüm), isterse evrenin öteki ucunda bulunsun, ötekini de aynı anda etkiliyor. Ancak, bu özellikten yararlanılarak geliştirilen ve kubit (kuantum bit) denen mantık kapılarıyla hesap yapmanın güçlüğü, atomaltı dünyada geçerli kuantum mekaniksel özellikleri, klasik mekaniğin geçerli olduğu büyük ölçekli dünyamıza uyarlamakta yatıyor. Klasik bilgisayar hesaplarının dayandığı "1 ya da 0" olma özelliğinin tersine "hem 1, hem 0" olan kubitler, klasik dünyayla en küçük etkileşimle bile bozuluyorlar. Gerçi son yıllarda kuantum mekaniksel özellikleri makro dünyada da uygulayabilme yolunda önemli adımlar atılmış bulunuyor; ama yine de dolanık parçacıklar temelinde geliştirilen kubitleri kararlı kılmak, kuantum bilgisayarların yaşama geçmesinde aşılması gereken en büyük güçlük olmaya devam ediyor.



Bu örnek yatağının merkezindeki gibi bir işlemci, ilk ticari kuantum bilgisayarını çalıştırabilir.

D-Wave'in tasarımıysa, kuantum mekaniğinin çok daha dayanıklı bir özelliği olan "tünelleme" olgusu üzerine kurulu. Bu özellik de, parçacıkların normalde geçememeleri gereken bir engeli aşarak bir yerden başka bir yere adeta "sihirli" biçimde sıçramaları biçiminde özetlenebilir.

D-Wave'in iddialı takvimine olanak sağlayan, üreteceği aygıtın tasarımındaki sadelik: Bilgisayar, düşük sıcaklıkta çalışan süperiletkenlerden yapılı bir çip üzerine kurulu. Çip, sıvı helyumla –296 °C'ye kadar soğutulmak zorunda; ama öteki kuantum bilgisayar modelleri gibi son derece duyarlı lazerler, vakum pompaları ve son derece ileri teknolojiye sahip başka egzotik makineler gerektirmiyor. D-Wave'in üretimini kolaylaştıran bir başka özelliği de, standart bilgisayar çipleri yapımında kullanılan litografi tekniklerine uyumlu olması. Tasarım, aluminyum ve niobyum gibi düşük sıcaklık süperiletkenlerinden yapılı halkalardan oluşan bir örüntünün, çip üzerine yerleştirilmesini öngörüyor. İçlerinden elektrik geçtiğinde bu halkalar küçük mıknatıslar gibi davranıyorlar. Bir buzdolabının mıknatısları, doğal olarak kutup değiştirerek birbirleri üzerine yapışırlar. D-Wave'in çipi üzerindeki mıknatıslar da benzer şekilde davranıyorlar ve aralarındaki manyetik akıyı en aza indirebilmek için akımın yönünü saat yönünden, saatin tersi yöne çeviriyorlar. Çözmesi istenen problemin özelliklerine göre programlanan çip üzerinde akım, her halkadan belli bir yönde geçiyor. Daha sonra halkalar, kararlı bir enerji durumuna varıncaya kadar kendiliklerinden tersiniyorlar ve bu kararlı durum da doğru çözümü temsil ediyor.

D-Wave'in ilk bilgisayarı, kuantum bilgisayarlar için en büyük sınav olarak ün kazanan bir beklentiyi, yani modern şifreciliğin dayandığı rasgele seçilmiş yüzbinlerce basamaktan oluşan sayıları, süperbilgisayarlardan çok daha hızlı biçimde çarpanlarına ayırma işlemini gerçekleştiremeyecek. Ama daha az ünlü olmayan bir başka problemi, "seyyar satıcı" probleminin çözümüne son derece uygun olacak. Bu problem, şirketinin mallarını kapı kapı dolaşarak satmakla yükümlü pazarlama görevlisinin kentler arasında seyahat ederken izlemesi gereken en avantajlı rotanın seçimiyle ilgili. Yolların karmaşıklığı arttıkça, bu tür problemler bilgisayarlar için çözülemez hale geliyor. Çünkü klasik bilgisayarlar her olası çözümü tek tek değerlendirmek zorunda. Ama D-Wave'in çipi, kendi optimal enerji durumuna varmaya çalışırken zaten bu tür bir hesabı otomatik olarak yapıyor. Hem de birkaç saniye içinde.

Böyle bilgisayarların, bazıları milyarlarca dolar değerindeki ticari kullanım alanları arasında kamyon güzergahlarının, para yönetiminin, hatta normal bilgisayar çipleri üzerindeki desenlerin optimizasyonu sayılıyor. D-Wave'in çipi ayrıca nanomalzemeler ve ilaç üretim süreçlerinde moleküller arasındaki ilişkiler gibi kuantum sistemlerinin modellenmesi için de ideal bir araç olarak görülüyor.

Tipik kuantum bilgisayarlara göre çok daha dayanıklı olmalarına karşın, D-Wave'in sistemleri de oldukça hassas. Rose, bu nedenle şirketin bilgisayarlar yerine "çözümleri satacağını" söylüyor. Örneğin bir müşteri, önce kendi problemini kendi bilgisayarında çözmeyi deneyecek. Klasik bilgisayarın programı, problemin "çözülemez" noktasına geldiğinde otomatik olarak D-Wave'in bilgisayarını arayarak problemin çözüm işini ona aktaracak. California Üniversitesi'nde (San Diego) kuantum algoritmaları üzerinde çalışan matematikçi David Meyer, "Birçok özel uygulama için özel amaçlı böyle bir donanım, genel kullanımlı bilgisayarlar için geliştirilmiş en akıllı yazılımlara bile fark atmaya aday" diyor.

Technology Review, Temmuz 2005

Çeviri: Raşit Gürdilek

Gökhan Tok

GELECEĞİN TEKNOLOJİLERİ

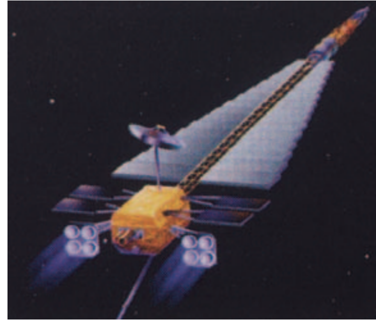
DEEP FLİGHT-1 DALIŞ ARACI



Deep Flight firmasının ürettiği kişisel denizaltılarla deniz dibini yeniden tanımlayacak ve “dipte uçma” keyfini yaşayacaksınız. Daha önce dibe dalan araçlar Arşimet kadar eski bir ilkeye dayanarak dalıyordu: bir safra haznesine su doldurarak ağırlıklarını artırıyor ve dibe batıyor, yükselmek istediklerinde bu suyu boşaltarak yükseliyorlardı. Oysa Deep Flight-1 dibe dalabilmek için küçük hareketli kanatçıklarını kullanıyor. Kaldırma kuvvetini tersine çeviren bu kanatlar dalış aracını su transferine gerek kalmadan dibe daldırabiliyor. Aracın motorları da bu dalış-çıkışların hızını ayarlamaya yarıyor. Deep Flight-1’i yapan Graham Hawkes, bu dalış aracıyla diğer denizaltılar arasındaki farkı bir uçakla sıcak hava balonu arasındaki farka benzetiyor. Dakikada 91 metre hızla dalabilen Deep Flight-1’in deniz dibi araştırmalarında, dibe en hızlı ulaşma ve araştırma için en uzun süreyi sağlama gibi özellikler vaat ediyor.

PROMETHEUS PROGRAMI

Uzayın derinliklerine yolculuk yapmak için normal roket yakıtından daha fazlası gerekiyor. NASA’nın buna çözümü, nükleer fisyon reaktörlerinin elektrik ürettiği iyon motorları kullanmak. Eğer rokettekiler atomlardan yeterince yararlanabilirlerse kontrol panellerindeki bazı gereçleri çalıştırmak için de yeterli güç olacaktır.



HALE, UZAKTAN KUMANDA EDİLEBİLEN UÇAK



Uzun erimli uçuşlar için NASA, HALE (High Altitude Long Endurence, Yüksek İrtifa Uzun Dayanıklılık) adını verdiği bir uçak tasarladı. 18 kilometrede en azından bir hafta ve gerekirse aylarca yakıt takviyesi yapılmadan uçabilecek bir uçak bu. 180 kilogramdan biraz daha fazla bir yakıt yüküyle uçan uçağın uzun erimli görevlerde ve insanlı uçuşların tehlikeli olacağı hallerde kullanılması düşünülüyor.

ROBOT ISTAKOZ

Üzerinde kabloları olmasa gerçek bir ıstakozdan ayırt edilmesi oldukça zor amfibik robotların diğer kabuklu canlılar gibi duyargaları ve kıskaçları var. Denizde casusluk ya da mayınların yerini belirlemek için kullanılması düşünülüyor.



KİŞİSEL KEŞİF ARAÇLARI



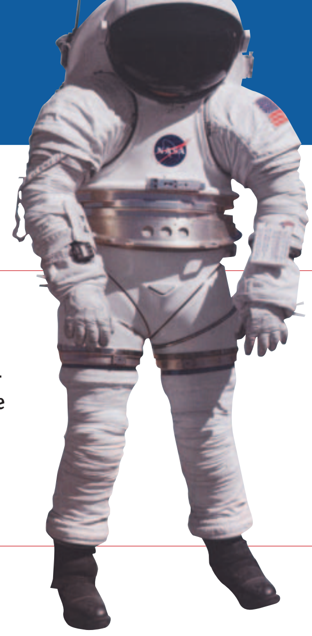
Bir Mars robot aracına kumanda etmek istediniz mi hiç? Bir kamera ve optik uzaklıkölçer gereçlerle donatılmış bu tekerlekli robotların üzerinde bir de CPU işlemci bulunuyor. Mars görevlerinde kullanılan bu robot kaşifler ne kadar becerikli olduklarını kanıtladılar.

CASSİNİ UZAY SONDASI



Gelecek üç yılda Satürn'ün yörüngesine giren ilk uzay aracı Cassini, gezegenin ısısı, yapısı ve kimyasal bileşimi üzerine bilgiler toplayıp Dünya'ya gönderiyor. Araç, 12 farklı tarayıcısıyla gezegenin uyduları hakkında da bilgi topluyor. Satürn'ün uydularından Titan, Dünya'ya benzer bir atmosferi olmasından dolayı, yaşamın ortaya çıkmasından önceki Dünya'ya benzetiliyor.

MARS ELBİSESİ



Uzayda farklı görevler için farklı elbiseler giyilmesi gerekiyor. Bu nedenle Mars'a gidecek astronotlar eski elbiselerini kullanamayacak. Ay'dakinin, ya da uzay boşluğundakinin aksine Mars üzerinde astronotları etkileyecek çekim kuvveti de olacak. Elbisenin ayrıca Mars üzerinde gerçekleşebilecek çeşitli kum fırtınalarına dayanıklı olması, astronota yüksek hareket kabiliyeti ve konfor sağlaması gerekiyor.

BUCKEYE BULLET ROKET OTOMOBİL



Bir yarış arabasından çok bir rokete benzeyen bu araç saatte 507 kilometreye varabilen hızıyla karada en hızlı giden elektrikli otomobil unvanını taşıyor. 400 beygir gücündeki elektrikli motorla çalışan Buckeye Bullet, 900'den fazla batarya taşıyor.

SEQUEL



General Motors firmasının ürettiği Sequel adlı otomobil yakıt hücreleri kullanarak çalışıyor. Yaklaşık 28 cm kalınlığındaki şasisi yakıt hücrelerini, hidrojen tanklarını, motorlu tekerleri, süspansiyon bileşenlerini, elektronik aksamı ve lityum iyon pilleri bünyesinde barındırıyor. Bir depo yakıtla 480 kilometreden fazla gidebilen bu aracın 2010'da piyasaya sürülmesi bekleniyor.

BERKELEY HAVA ROBOTLARI



Tıpkı tam ölçekli bir helikopter gibi bu 3,6 metrelik robot da dikey iniş kalkış yapıyor. Birçok insanlı aracın aksine bu araç çarpışmalara karşı tedbirli. Üzerindeki üç boyutlu lazer tarayıcılar ve bilgisayarlı yörünge kontrol sistemiyle havadaki çarpışmaları neredeyse olanaksız hale getiriyor.

SEGWAY CENTAUR



Segway'in arazi modeli olarak düşünebileceğimiz bir model Centaur. Bu model tasarımıyla denge unsurunun yanında saatte 30 kilometreden daha fazla bir de hız unsuru ekliyor.

AMV-211 UÇAKLARI

İki koltuklu bu uçaklar, kanatlarındaki dev pervaneler yardımıyla farklı şekillerde uçabiliyor. Pervaneler öncelikle aşağı doğru bir itiş vererek uçağın dikey kalkış yapmasın sağlıyor, sonra konum değiştirerek yatay uçuşa olanak sağlıyor. Bu biraz da kişisel bir Harrier uçağa sahip olmak gibi düşünülebilir.



M400 SKYCAR UÇAN ARABA



Bir daha trafikte beklemenize gerek kalmayacak. Uçan arabalar sürücülerin anayoldan havalanmasını ve saatte 560 km'den daha hızlı bir biçimde gidecekleri yere ulaşmalarını amaçlıyor. ABD'de ilk modellerin 2009'da hizmete gireceği bekleniyor.



FORMULA G

YARIŞ



BAŞLIYOR

İki yıla yakındır sürdürülen özverili, disiplinli çalışmalar sonuçlarını verdi. 16 ekibimiz, yarattıkları olağanüstü güzellikte araçlarıyla, bu olağanüstü güzellikteki pistte 30 Ağustos Zafer Bayramımızda bize dostluk ve kardeşlik içinde geçecek olağanüstü bir yarış izlettirecekler. Kendilerini kutluyor, tüm okurlarımızı yarış günü onları alkışlamak üzere İstanbul Formula 1 pistine davet ediyoruz. BTD

Solaris'in Aracı Yollarda



1.5 yıldır gerek çeşitli sanayi kuruluşları ile gerek Ege Meslek Yüksek Okulu Endüstriyel Elektronik Bölümü ile gerekse meslek odamızla beraber yürüttüğümüz çalışmalarımızın sonuçlarını görebileceğimiz Formula G Yarışı'na bir ay kala tüm heyecanımız ile piste çıkıp aracımıza "start" vermiş bulunmaktayız. Bu test sürüşlerinden elde ettiğimiz deneyimler ile aracımızda gerekli olan son değişiklikleri ve aracın performansını arttıracak olan iyileştirmeleri gerçekleştirmeye devam ediyoruz.Tabi ki her projede olduğu gibi imalat sırasında biz de bazı problemlerle karşılaşıyoruz.Buna rağmen analitik düşünerek sistematik bir şekilde bu problemleri birer birer çözüyor ve daha iyiye doğru gidiyoruz. Taşlar yerine oturdukça ortaya çıkan tablo bütün ekibin heyecanını ve azmini bir kat daha arttırıyor.

Aracımızın gövde ve şasisini ürettiğimiz karbon kompozit malzemeyi kullanarak aracımız için bir de kokpit tasarlamamız gerekiyordu. Aracımızın rüzgar sürtünmesinden en az şekilde etkilenmesini sağlamak için yakalamamız gereken form yağmur damlasıydı. Tasarımı yapılan kokpitin ilk once bir modeli oluşturuldu fakat yağmur damlası formunu yakalamak çok zordu ve gerçekten de çok zamanımızı aldı. Bu model kullanılarak kokpitin kalıbı çıkartıldı. Daha sonra kalıp içerisine karbon kompozit malzeme yerleştirerek kalıbın formunu alması sağlandı. Kokpitin boyanması ve camının takılmasının ardından ortaya gerçekten çok güzel ve şık yarım yağmur damlası formunda bir ürün çıktı. Bu üründe de olduğu gibi arac ile ilgili diğer tüm çalışmalar da yine Gövsa Kompozit atelyelerinde devam ediyor. Bu işe başladığımız ilk günden beri yanımızda olan ve bize büyük destekler sağlayan sponsorumuz Gövsa Kompozite teşekkürü bir borç biliriz.



Son 1.5 aydır yoğun bir şekilde devam eden çalışmalar sonucunda aracımızı nihayet piste indirmeyi başardık. Bu da takımımız için büyük bir moral ve motivasyon kaynağı olmuştur. 30 Ağustosta İstanbul Park'ta katılacağımız Formula G Yarışı'nın provalarını bugünlerde İzmir yarış pistinde yapmaktayız. Her geçen gün sürenin azalmasıyla birlikte ülkemizde ilk kez yapılan bu yarışa katılacağımız için heyecanımız daha da artmaya devam ediyor. Ayrıca inanıyoruz ki bu yarış ülkemizde yenilenebilir enerji kaynaklarının daha etkin bir şekilde kulanılması konusunda bir umut kaynağı olacaktır.

Böylesine güzel bir organizasyonda yer alabilmemizi sağlayan başta TÜBİTAK ve BİLİM ve TEKNİK Dergisi olmak üzere Gövsa Kompozit, İnci Akü, Delphi,Delphi Dizel, Michelin, Bisan,Tepaş ve diğer tüm sponsorlarımıza sonsuz teşekkür ederiz. Saygılarımızla...

Gazi Üniversitesi'nin Aracı GÜNSONİC'te Geri Sayım



Aracımızın tasarımında birtakım değişiklikler yaparak daha aerodinamik yapıya yöneldik. Bu nedenle kaporta kısmını ve şasi kısmını yeniden düzenledik.

Temmuz sonu aracımız test edilir konuma geldi. Aracımızın boyutları 1.80 m x 5.00 metre.





Körfez Yıldızı Tamamlanmak Üzere...

Yarış günü yaklaştıkça artan heyecan ve azimle çalışmalarımıza son sürat devam etmekteyiz. Grubumuz geçen aydan bu yana bir hayli yol kat etmiştir. Daha önceden tamamlandığını belirttiğimiz, araçta kullanılacak olan fırçasız doğru akım motorlarının son performans testleri yapılmaktadır. Mikroişlemci denetimli sürücü devrelerimiz tamamlanmış olup, mikroişlemcinin yazılımı üzerindeki çalışmalarımız devam etmektedir. Yarış şartnamesinde belirtilen ve zorunlu olan hidrolik fren sisteminin testleri gerçekleştirilmiştir. Resimlerde görüldüğü gibi güneş panelleri araç üzerine monte edilmiştir. Aracımızın dış kaplamaları bitmiş olup, son düzeltmeleri yapılmaktadır. Aracımız Körfez Yıldızı'nın bu aşamaya gelmesinde bize katkıda bulunan Kocaeli Üniversitesi Rektörü Prof.Dr.Baki KOMSUOĞLU'na, bizi her konuda destekleyen ve daima yanımızda olan Elektrik Mühendisliği Bölüm Başkanı Prof. Dr. Semra ÖZTÜRK'e, takım arkadaşımız ve aynı zamanda sponsorumuz olan ASOS Mühendislik ve Otomotiv Tic. Ltd. Şti.'den Oğuzhan SEZGİ'ye ve diğer sponsorumuz Meta Mühendislik Elektrik Elektronik ve Makine San. Tic. Ltd. Şti'den Bülent KARAGÖZ'e teşekkürlerimizi sunuyoruz. 30 Ağustos'ta İstanbul Park'ta görüşmek dileğiyle...



İki yıl süren çalışmalarımız boyunca desteğini hep hissettiğimiz Bilim ve Teknik Dergisi ailesine, bize maddi ve manevi konularda her türlü desteği sağlayan başta sayın hocalarımız olmak üzere okulumuz Ankara Üniversitesi'ne sonsuz teşekkürlerimizi sunarız.

İki yıl önce başladığımız bu yolda büyük zorlukları aşarak bugüne geldik. Bu işin ülkemizde ilk kez yapılmasından dolayı çevremizden hem tepki hem de destek gördük.

Bütün uğraşlarımız sonucunda, hiçbir mühendislik bilgisi olmadan Günebakan'ı tamamlamayı başardık. Artık Günebakan atölyede heyecanla büyük gün olan 30 Ağustos'u bekliyor.

Projelendirme aşamasında bilgi alışverişini canlı tuttuğumuz ve bu organizasyonu bir çekişme ortamı değil de herkesin bir şeyler öğrenebileceği bir şenlik ortamına dönüştürme fikrinde bize katılan diğer takımlardaki arkadaşlarımıza başarılar dileriz.

30 Ağustosta F-1 pistinde sizlere bu heyecanı paylaşmak dileğiyle, hoşça kalın...

YÜGAT da Pistte

Yeditepe Üniversitesi Güneş Arabaları Takımı da çalışmalarının son durumunu bizle ve okurlarımızla paylaşmak için yandaki görüntüyü araçlarının "daha boyası kurumadan" gönderdi. Bir bölümü aracın üzerine yerleştirilmiş olan güneş hücrelerinin tümüyle montesiyle, araç, bu sayımız yayımlandığında deneme sürüşlerine başlamış olacak.





BİLKENT ULUSAL NANOTEKNOLOJİ MERKEZİ

TÜRKİYE'DE GELECEĞİN ÜSSÜ

Kuşaklar boyu süren bir şartlanmışlık, ülkemizin adının teknoloji ile yan yana gelmesine izin vermedi. Eskiler hatırlar; ülkemizin başarılarını zihnimizde "ikinci lig" olarak gördüğümüz ülke topluluklarıyla kıyaslardık. Avrupa'ya ait olduğumuzu söyler; ama karşılaştırmalarımızı hep "Ortadoğu ve Balkanlar" ile yapardık. Daha ayağı yere basan teknolojik ölçeklere gereksinim olduğunda hangi Batı Avrupa ülkesinin ne kadar gerisinde olduğu hesaplanırdı. "İtalya'nın yalnızca 20 yıl gerisindeyiz..." ya da "İspanya'yı yakalamamıza 10 yıl kaldı..." Ama öyle görünüyor ki, artık durum değişiyor. Ülkemiz artık birinci ligde de hatırı sayılır bir teknoloji üreticisi olmak üzere önemli bir adım atmak üzere. Eğer bu sahaya çıkacaksanız, "Büyük güzeldir" düşüncesinin bir kenara atılması gerekiyor. Burada küçülebildiğiniz ölçüde yer tutabiliyorsunuz. Küçük deyince de akla Japon malı transistorlü radyolar, küçük CD çalarlar gelmesin. Metrenin milyarda kaçına kadar inebiliyorsunuz? Nanoteknoloji dünyasına hoş geldiniz.

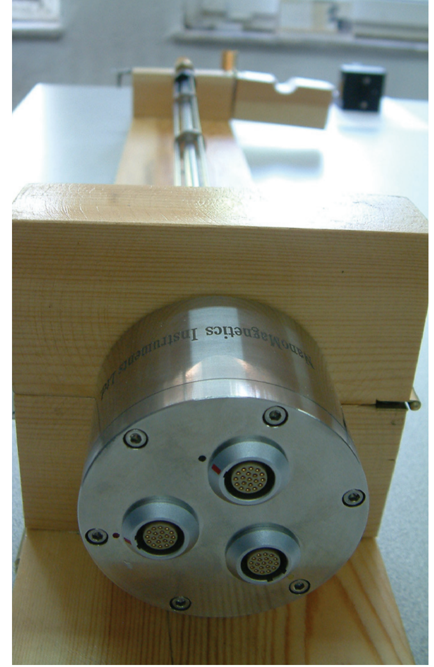
"Hoş geldiniz" diyorum; çünkü Bilkent Üniversitesi ülkemiz için bir nanoteknoloji üssü haline gelmiş bile. Üniversite'nin gelişkin donanımlı laboratuvarlarında, savaş pilotlarımızın düşman füzelerini zamanında algılamalarını sağlayacak sistemlerin yanı sıra, birçok endüstriyel ve pratik kullanımlı sistemler de geliştiriliyor. Yalnızca ülkemiz için bir nanoteknoloji üssü demek de doğru olmaz. Günümüzde tıp, genetik, sanayi, malzeme bilimi ve daha pek çok bilimsel ve uygulamalı alanın vazgeçilmez görüntüleme aygıtları olan taramalı tünelleme mikroskopları, atomik kuvvet mikroskopları ya da kuantum Hall etkisi mikroskopları, atomları tek tek görüntüleyebilme yetisine sahip, aygıtlar. Bu mikroskoplar yalnızca Bilkent Üniversitesi araştırmacılarınca üretilmekle kalmıyor, başta ABD olmak üzere birçok teknoloji ülkesine satılıyor.

Ama asıl adım bundan sonra. İlk temelleri bu yıl atılacak olan Bilkent Ulusal Nanoteknoloji Araştırma Merkezi, teknoloji alanında ülkemize bir "kuantum sıçrama" yaptıracak.

Nanoteknoloji başta ABD olmak üzere ileri teknoloji ülkelerinin önemli bütçeler ayırarak yatırım yaptıkları bir alan. Başkan George W. Bush, bütçeden bu alana büyük para ayırdı. ABD'de bilimsel çalışmalara finansman sağlayan Ulusal Bilim Vakfı (NSF), 2015 yılına kadar nanoteknoloji alanına 1 trilyon dolar destek sağlayacak. Nanoteknoloji, Avrupa Birliği'nin bilimsel çalışmalara destek için benimsediği 6. Çerçeve Programı'nda öncelikli alanların en başlarında geliyor. Çin, Kore ve İsrail de nanoteknolojiye önemli yatırım yapan ülkelerden. Çin'de nanofiberler üzerinde yürütülen çalışmalar, çamaşır makinelerinin sonunu getirmeye aday. Çünkü bu fiberlerle dokunan kumaşlar kir tutmuyor. Amerika'da üzerinde çalışılan bir başka ürünse susevmez özelliği nedeniyle rutubet çekmeyen "serin" gömlekler".

Tabii nanoteknolojinin ürünlerini daha büyük heyecanla bekleyenler de


Bilkent STM Laboratuvarı'nda atomik kuvvet mikroskopu.


Atomik kuvvet mikroskopunun sondası.

var. En başta da bilişim sektörü. Bir yonga üzerine milyarlarcası yerleştirilebilecek olan nanotransistörler, bunları birbirine bağlayacak olan nanoteller, bu tellerin yapımında kullanılacak nanotüpler bu alanda devrim yaratmaya aday.

Ulusal Nanoteknoloji Merkezi'nin öncüsü ve itici gücü, Bilkent Üniversitesi Fizik Bölümü Başkanı Profesör Dr. Salim Çıracı. Ülkemizde ve yurtdışında yoğun madde fiziği alanında çok değerli çalışmalar yapmış bir biliminsanımız.

Prof. Çıracı, Ulusal Nanoteknoloji Merkezi'nin 30 milyon YTL'ye mal olacağını söylüyor. Devlet Planlama Teşkilatı projeye 11 milyon YTL destek sağlıyor. Bilkent Üniversitesi ve başka kuruluşlarsa 4 milyar YTL katkı yapacak. Geri kalan bölüm bilimsel projeler için alınacak destekle sağlanacak. Çıracı, mimari projesi halen hazırlanmakta olan merkezin ilk kabataslak çizimlerini heyecanla gösteriyor. 3 yılda bitirilmesi planlanan merkez dört katlı olacak ve 4000 metrekarelik laboratuvar alanına sahip bulunacak. Merkezin süperbilgisayarlarla donatılması planlanıyor. Bilkent Üniversitesi Fizik Bölümü'nde halen mevcut bulunan 15 milyon YTL değerindeki kurulu laboratuvar ekipmanı da merkezin araştırma altyapısına katılacak.

Ancak, Çıracı'ya göre Türkiye'nin teknolojik atılım hamlesinde karşı karşıya kaldığı başlıca darboğaz, parasal kaynak değil, insan. Yani beyin gücü, iyi yetişmiş, yüksek motivasyonlu araştırmacı. Ulusal Nanoteknoloji Merkezi'nin hem yeterli bir araştırma altyapısı oluşturarak, hem de çalışmaları ürüne ve gelire dönüştürme olanağı sağlayarak beyin göçünün önlenmesine katkıda bulunacağını vurguluyor. Zaten Bilkent Fizik Bölümü'nde ve laboratuvarlarında görevli birçok araştırmacı, ABD üniversitelerinden, ulusal laboratuvarlarından ve önemli araştırma kurumlarından gelen çekici teklifleri geri çevirip merkezin kuruluş heyecanına ortak olmak istemişler.

Prof. Çıracı, merkezin ayrıca yurt dışında önemli çalışmalar yürüten Türk biliminsanlarından kısa süreli de olsa yararlanma olanağı sağlayacağını umuyor. Değerli araştırmacılardan ço-



Geleceğe Uzanan Biliminsanı

Profesör Dr. Salim Çıracı İstanbul Teknik Üniversitesi'nden birincilikle mezun oldu ve Katı hal fiziği konusunda kuramsal çalışmalar yaparak ABD'de Stanford Üniversitesinden 1970 yılında MS ve 1973 yılında doktora derecelerini aldı. IBM Almaden ve Zürich Araştırma Merkezlerinde çalıştı. NATO ve Avrupa Birliği Bilim ve Nanoteknoloji Panellerinde görev yaptı. 1986 dan itibaren Bilkent Üniversitesinde Fizik Bölümü Kurucu Bölüm Başkanı ve Fen Fakültesi Kurucu Dekanı olarak görev yaptı. Sedat Simavi Vakfı Fen Bilimleri ve Tübitak Bilim Ödüllerini alan Salim Çıracı Türkiye Bilimler Akademisinin üyesidir.





Doç. Dr. Ahmet Oral, atomları tek tek görüntüleyebilen mikroskoplar yaparak yurtdışına satıyor.

ğunun yaz tatillerinde Türkiye'ye döndüklerini, ancak yeterli bir ortam bulamadıkları için zamanlarını Bodrum'da, Marmaris'te ya da benzeri tatil beldelerinde geçirdiklerini söylüyor. Ulusal Nanoteknoloji Merkezi kurulduğundaysa, bilgilerini deneyimlerini yaz okullarında ya da seminerlerde Türk meslektaşlarıyla paylaşabilecek ya da genç araştırmacılara aktarabilecekler.

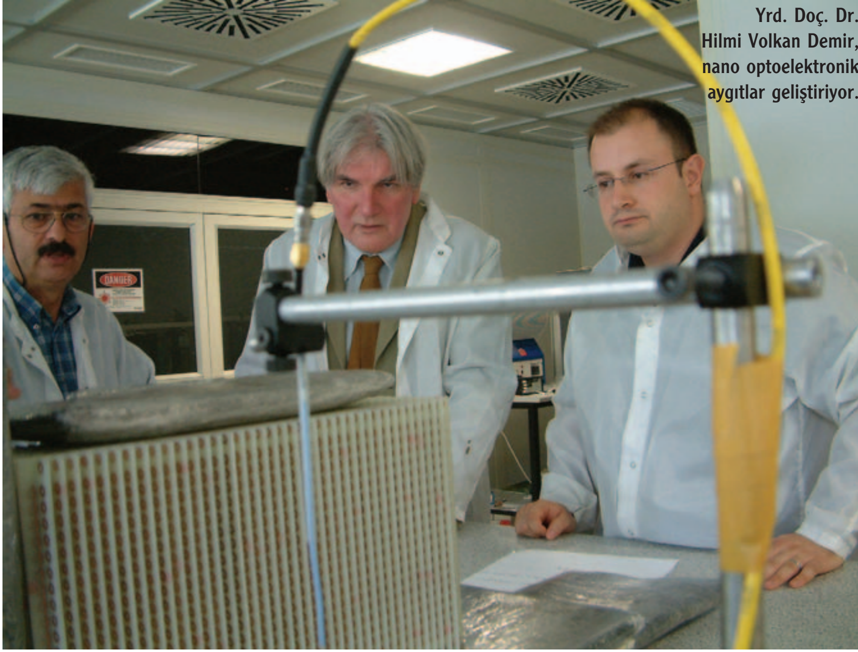
Ulusal Nanoteknoloji Merkezi'nde kuramsal araştırmaların dışında uygulamaya yönelik çalışmalar da yapılacak. Hedeflenen ürünler arasında nanosensörler, nanoelektronik ve nanofotonik yapılar, duyarlı ölçü aygıtları, elektronik fiberler ve bunlarla dokunmuş akıllı tekstiller bulunuyor. Askerlerin sağlık durumları, yaralanmanın düzeyi vb. konularda sürekli bilgi ileten "akıllı üniformalar", başka orduların yanı sıra Türk Silahlı Kuvvetleri'nin de ilgisini üzerinde toplayan ürünler. Askeri olanın yanı sıra, sivil kullanımlı akıllı tekstillerin hammaddesi olarak da kirlenmeyen, ıslanmayan, zararlı radyasyonu emerek hapseden fiberler üzerinde çalışılacak. Ulusal Nanoteknoloji Merkezi'nin geliştirmeyi hedeflediği ürünler arasında duyarlı ölçüm aletleri ve lazerler de var. Ayrıca Nanofotonik de ışığın bükülerek yol alabilmesini sağlayan ve özellikle bilgisayar ve iletişim teknolojilerinde önemli potansiyel kullanıma sahip bir alan. Ülkemizde fosil yakıt yerine hidrojen kullanacak araçların geliştirilmesi ve hidrojen eldesi için çalışmalar başlama çizgisinde start beklerken, hidrojeni nanotüpler içinde depolayacak yakıt hücrelerinin üretimi de Ulusal Nanoteknoloji merkezinin uzun dönemli hedefleri arasında.

Ulusal Nanoteknoloji Merkezi'nin yanında yine Bilkent merkezli olmak üzere Sanayi ve Ticaret Bakanlığı, Bilkent Üniversitesi ve Cyberpark işbirliğiyle bir "Kuluçka Merkezi"nin hazırlıkları sürdürülmekte. Avrupa Birliği tarafından da desteklenen projenin amacı, girişimci genç biliminsanlarına buluşlarını yaşama geçirme ve pazarlama olanağı sunmak. Kuluçka ortamında serpilerek olgunlaşan projeler, böylelikle sanayiye aktarılabilecek ve ekonomimize çok gereksinim duyduğu inovasyon itkisi sağlayabilecek.

Gururlanarak öğreniyoruz ki, araştırmacılarımızın beyin ürünleri ve emekleri için pazar yalnızca ülkemiz değil. En ileri teknoloji ülkeleri de müşteriler arasında. Doçent Dr. Ahmet Oral, STM Laboratuvarı'nda, atomları tek tek görüntüleyebilen Taramalı Tünelleme Mikroskopu, hatta bu işi iletken olmayan yüzeylerde de yapabilen Atomik Kuvvet Mikroskoplarını üretiyor. Bunun için ucunda tek atom bulunan bir prob (sonda), taranacak yüzeydeki atomlar üzerinde gezdiriliyor ve iğne ile yüzeydeki atomlar arasındaki etkileşimden yararlanılarak atomların yalnızca görüntüsü alınmakla kalmıyor, aynı zamanda bunlar yerlerinden oynatılarak değişik noktalara taşınabiliyor. Bunun için sondanın, sıvı helyum içinde mutlak sıfırın (-273 °C) yalnızca birkaç milikelvin üstüne kadar soğutulması gerekiyor. Dr. Oral, son derece duyarlı bir mühendislik gerektiren aygıtların bazı parçalarını Sa-



Prof. Dr. Atilla Aydınlı, optik spektroskopi grubunda nano pikseller yardımıyla daha yüksek kapasiteli bellekler ve yüksek çözünürlüklü ekranlar üretilmesi üzerinde çalışıyor.


Yrd. Doç. Dr. Hilmi Volkan Demir, nano optoelektronik aygıtlar geliştiriyor.

manpazarı'nda, bir kısmını Sanayi Çarşısı'nda, bir kısmını da ODTÜ Teknokent'te yaptırmış. Halen tamamlanmış olan bir aygıt, ABD'nin Texas eyaletinde bir müşteriye gönderilecek. Öğreniyoruz ki fiyatlar 60.000 dolarla 150.000 dolar arasında değişiyor. Oda büyüklüğünde karmaşık aletler beklerken iki avucumuza sığabilecek bu düzeneklerin fiyatları konusundaki hayreti gözlerimizden okumuş olmalı ki, unuttuğumuz başka parçalara işaret ediyor: Bir desktop bilgisayar ve tabii ki içindeki çok özel yazılım. Dr. Oral, bilimsel çalışmalarının ürünlerini Nanomagnetics Instruments Ltd. adlı kendi firması aracılığıyla pazarlıyor.

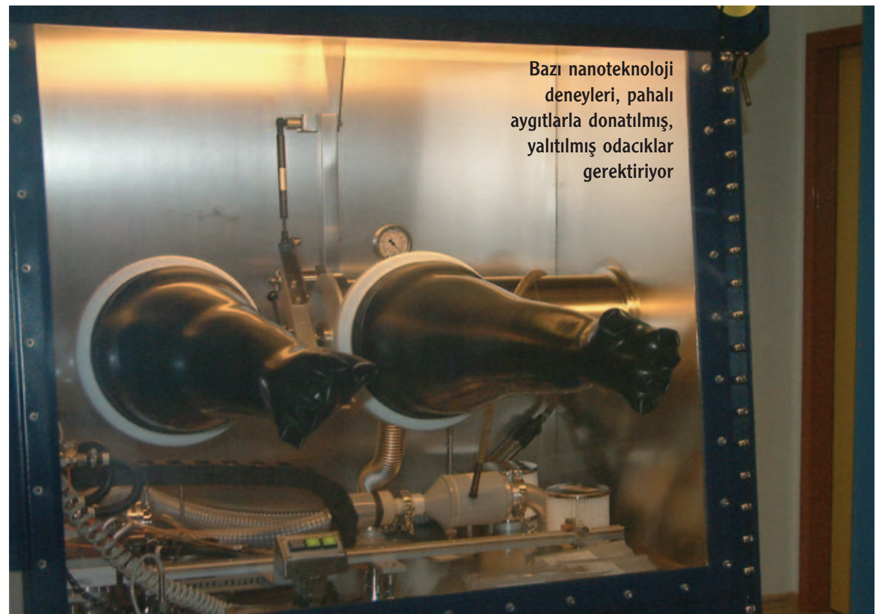
Beyaz önlükler ve plastik galoşlarla girebildiğimiz İleri Araştırmalar Laboratuvarı'nın Optik Spektroskopi grubunda Profesör Atilla Aydınlı ve yüksek lisans öğrencisi Serkan Tokay, silikon kristalin üzerine silikon oksit büyütüyor ve içine de germanyum katkılıyorlar. Fırınlandığında, oksitin içinde germanyum nanotoplar oluşuyor. Raman saçılması yöntemiyle kızılaltı ışınıma tabi tutulan nanokristallerin görünür bölgede ışıması sağlanıyor. Yöntemin kullanım alanı, cep telefonlarının, flash belleklerin kapasitesinin büyük ölçüde artırılması. Nanokristallerden yapılı LED'lerle nanoölçekte pikseller oluşturuluyor ve çözünürlük büyük ölçüde yükseltiliyor.

İleri Araştırmalar Enstitüsü'nün bir başka bölümünde Nano optoelektronik aygıtlar üretimi için, yalıtılmış odalar içinde korunan birkaç milyon dolar etiketli araçlarla çalışmalar yürütülüyor. Optoelektronik aygıtlar, elektronik bilgiyi optik bilgiye (görüntüye) ya da fiberler aracılığıyla iletilen optik bilgiyi yeniden elektronik bilgiye dönüştüren aygıtlar. Temellerinde elektronlar ile fotonların işbirliği içinde çalışmaları yatıyor. Nano optoelektronik aygıtlar, elektronların nano ölçekli yapılar içinde hapsedilmesiyle ortaya çıkan kuantum etkiler sayesinde makro yapılarda sergilemedikleri olağanüstü yetenekler sergilemeleri esasına dayalı. Yaygın kullanım alanları arasında yüksek çözünürlüğe sahip, mavi ışıkla aydınlanan büyük ekranlar, cep telefonları, tıbbi görüntüleme cihazları bulunuyor. Bu yöntemle ilk mavi ışık da Bilkent Üniversitesi laboratuarlarında üretilmiş.

Laboratuvarda "metaloorganik kimyasal buhar püskürtme" (MOCVD) adlı yöntemle, organik gaz fazında bazı elementlerin binlerce derece sıcaklıklardaki reaksiyon odalarında çeşitli yüzeylerin üzerine katmanlar halinde yığılmasıyla yüksek duyarlılıkta algılayıcılar da üretiliyor. Örneğin, ilginç bir proje kapsamında savaş pilotlarının düşman füzelerini, kendilerine önlem alma zamanı sağlayacak bir uzaklıktayken belirleyebilmelerini sağlayan algılayıcılar geliştiriliyor. Bu "Güneş Körü Algılayıcılar", fondaki Güneş radyasyonunu perdeleyerek füzelerin yaydığı sıcaklığın daha rahat biçimde belirlenmesine olanak sağlıyor.

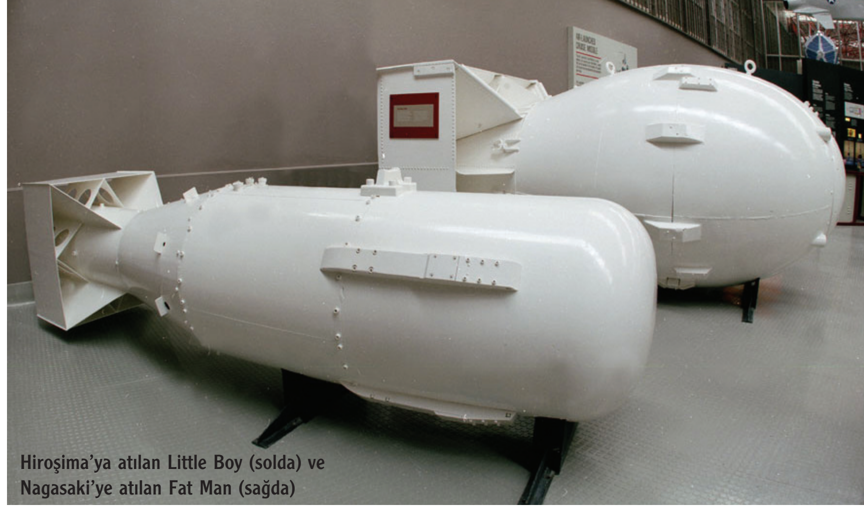
Saatler süren bu ziyaretin sonunda, Bilkent Üniversitesi'nin vizyoner hocalarından, araştırmacılarından bilgilerini Bilim ve Teknik okurlarıyla paylaşmak için, bu sayımızla yayımladığımız Yeni Ufuklara ekini hazırlamalarını istiyoruz ve aldığımız içten kabulle duygulanıyoruz. Ve gördüklerimizin, dinlediklerimizin heyecanıyla, ülkemizin ileri teknolojik geleceğine bir zaman yolculuğu yapmış olduğumuz duygusuyla ayrılıyoruz. Ve biliyoruz ki, önümüzdeki sayılarımızda öteki üniversitelerimize, araştırma merkezlerine yapacağımız benzer ziyaretler, bize bu yolculukların daha da kısalacağını gösterecek.

Raşit Gürdilek
Fotoğraflar: Bülent Gözcelioğlu


Bazı nanoteknoloji deneyleri, pahalı aygıtlarla donatılmış, yalıtılmış odacıklar gerektiriyor

HİROŞİMA'YA MANHATTAN

II. Dünya Savaşı sonrasında Hiroşima'nın atom bombasıyla yerle bir edilmesinin 60. yılını 9 Ağustos'ta üzüntü ve silahsızlanma çabalarına karşın hâlâ içimizden atamadığımız endişeyle anacağız. Geçen sayımızda yarışın Almanya ayağını vermiştik. Bu sayıdaysa ABD'yi "zafere" ulaştıran projenin serüvenini sunuyoruz.



Hiroşima'ya atılan Little Boy (solda) ve Nagasaki'ye atılan Fat Man (sağda)

NDRC'ye bağlı olarak çalışan Uranyum Danışma Komitesi'nin adı, S-1 bölümü olarak değiştirilmişti. 6 Aralık 1941 günü yapılan toplantıda, bombanın yapımı için ilk zaman çizelgesi hazırlanıp, izotop ayrıştırma araştırmalarına yönelik büyük ölçekli ilk ihaleler sonuçlandırıldı. Bundan sonraki birkaç aylık işler, dört grup arasında paylaştırılmış ve grup yöneticileri belirlenmişti. Şöyle:

1. Columbia Üniversitesi'nden Harold Urey başkanlığında; gaz diffüzyonu ve santrifüj yöntemleriyle izotop ayrıştırma, ağır su incelemeleri,
2. Berkeley'den Ernest Lawrence başkanlığında, elektromanyetik yöntemle izotop ayrıştırma,
3. Chicago Üniversitesi'nden Arthur Compton başkanlığında, zincirleme reaksiyon deneyleri ve bombaya yönelik kuramsal çalışmalar,
4. Standard Oil şirketinden Eger Murphree başkanlığında, mühendislik çalışmaları.

Ertesi gün Japonya sürpriz bir saldırıyla Pearl Harbour'u bombaladı. ABD savaştaydı.

Arthur Compton işe koyulmuştu. 1942 yılının ocak ayında Chicago Üniversitesi'nde, zincirleme nükleer reaksiyonun gerçekleştirilmesine ve ışınlanmış uranyumdan plutonyum eldesine yönelik araştırmalara bütünlük kazandırmak amacıyla, Met Lab ('Metallurgical Laboratory') şifre adıyla bir laboratuvar kuruldu.

S-1 komitesinin program liderlerinin 23 Mayıs'ta yaptığı toplantıda, fisil malzeme üretmenin o an kabul gören beş yönteminin hepsinin paralel olarak geliştirilmesi kararı alındı. Bunlar; izotop ayrıştırmada santrifüj, termal diffüzyon, gaz diffüzyonu ve elektromanyetik yöntemler, plutonyum üretiminde de; grafit yığını ve ağır sulu reaktör tasarımlarıydı. Tahmini toplam maliyet, yarım milyar dolar olarak belirlendi.

1942 Haziranı'nda Vannevar Bush, Başkan Roosevelt'e sunduğu raporda, programın üretim aşamasına geldiğini ifadeyle, tesis inşaatlarını askerlerin üstlenmesini öneriyordu. 17 Haziran'da Ordu Mühendislik Birlikleri'nden ('Army Corps of Engineers') Albay James Marshall programın başına getirildi. Marshall, Stone & Webster şirketini genel taşaron olarak seçmiş, fakat pilot süreçlerin araştırma ve geliştirilmesini OSRD'nin sorumluluğunda bırakmıştı. Bu yaklaşım çalışmayacaktı. Bir görev değişikliği de, Chicago grubunda yer aldı. Compton, hızlı nötron fizyonunu inceleyen grubun başındaki Gregory Breit'i görevden alıp, yerine J. Robert Oppenheimer'i atamıştı. Oppenheimer ertesi ay, bomba tasarımının kuramsal yönlerini tartışmak üzere Berkeley'de bir toplantı düzenler. Bu toplantıda, Richard Tolman ilk kez, fizyon bombasının 'göçertme' yoluyla patlatılması fikrinden söz eder. Edward Teller ise, atom bombası yerine, doğrudan hidrojen bombasının yapımını önermektedir. Savaş öncesinde Hans Bethe, Güneş'teki enerji kaynağını oluşturan termonükleer döngüyle ilgili bazı hesaplamalar yapmıştır. Edward Teller, Bethe'nin bu çalışmasından etkilenmiş olup, kendisi de bazı yeni fikirler geliştirmiştir. Daha çok bu konu tartışılır.

Halbuki proje üç aydır sürüncemededir. 17 Eylül'de yeniden yapılandırılıp, Marshall'ın yerine Albay Leslie Groves atanır. Groves, o zamanlar Dünya'nın en büyük binası olan Pentagon'un yapım projesini başarıyla yürütmüş bir askerdir. Aslında cephede görev istemiş, bu projenin sonuç vereceğine inanmadığından, görevi isteksiz kabul etmiştir. Bilim insanlarına karşı otoritesini yükseltmek için generalliğe terfi ettirilir. Kendisine danışman olarak; ordu ve donanmadan birer kişi, OSRD'yi temsil sıfatıyla da Vannevar Bush olmak üzere, üç kişilik bir askeri politika komitesi oluşturulur. Askeri projeler isimlerini, yöneticisinin ait olduğu bölgeden aldığından ve Groves'un karargahı da Manhattan'da bulunduğundan, projenin yeni adı, MED ('Manhattan

DOĞRU -2

PROJESİ

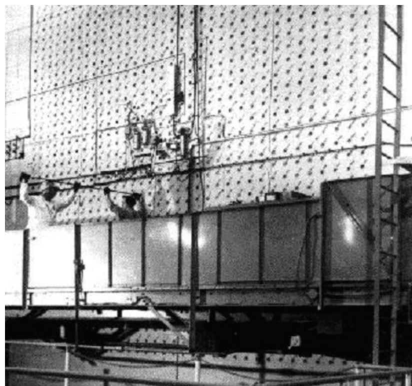
Engineering District') olmuştur; kısaca Manhattan Projesi. Groves, yeni görevinin ilk iki günü içerisinde, projeyle ilgili birkaç sorunu birden halleder...

Union Miniere adlı Belçika şirketinin, Almanların eline geçmemesi için 1940 yılında Belçika Kongosu'ndaki madeninden bir gemiye yükleyip ABD'ye yönlendirmiş olduğu ve iki yıldır 2.000 çelik bidon içinde Statten Adası'nda bekleyen 1.250 ton yüksek tenürlü uranyum cevherinin MED adına satın alınmasını onaylar. İkinci olarak, izotop zenginleştirme tesisleri için, Tennessee'de geniş bir arazi satın alır. Oak Ridge laboravurları burada kurulacaktır. Son olarak, projeye AAA düzeyinde öncelik tanınmasını sağlamıştır.

Groves, ekim ayında Oppenheimer'la buluşup, bombanın kuramsal inceleme ve geliştirme çalışmalarının birlikte yürütülebileceği, gözden uzak, ayrı bir laboratuvarın kurulması gereği üzerinde konuşur. Aynı ay içinde, Oppenheimer'ı kurulacak laboratuvarın yöneticiliğine atar. Kasım ayında, Los Alamos'taki 'Erkekler için Çiftlik Okulu' ile civarındaki arazi, gizli laboratuvarın inşası için, MED adına kamulaştırılır. Arazide yaşayan ailelere, mülklerini iki hafta içerisinde boşaltma talimatı verilmiştir. Laboratuvarların ve 100 kadar araştırmacının, aileleriyle birlikte kalabilecekleri konutların inşası başlar. Halbuki savaş bittiğinde Los Alamos'ta 6.000 kişi çalışıyor olacaktır.

Bu arada Fermi, kendisinin ikinci, ama Chicago'daki birinci grafit yığınını ('Chicago Pile 1, CP-1') tamamlamak üzeredir. Mayıs ayından beri planlamakta olduğu yığın, aslında Chicago'nun 30km kadar güneyindeki Argonne ormanında kurulacak iken, inşaat işçileri Kasım ayı başında greve gidince, inşaat gecikmiştir. Fermi ile Compton, yığının üniversite kampusu içerisinde, Stagg Field futbol sahasının seyirci tribünleri altında kurulmasına karar verir. 16 Kasım'da işe başlanmış ve tribünlerin altında yeterli yükseklik bulunmadığından, tasarımda bazı değişiklikler yapmak zorunda kalınmıştır. Örneğin en üstteki grafit bloğu dizilerinin bir kısmından vazgeçilir. Reaktör yine de, 2 Aralık 1942 günü, 1,0006 k değeriyle kritikliği aşar. Fermi ve ekibi reaktörü 4,5 dakika süreyle çalıştırdıktan ve 0,5 watt güç düzeyine ulaştıktan sonra, kapatır. İş bitmiştir. Washington'a şifreli bir telegraf çekilir: "İtalyan kaşif Yeni Dünya'ya indi. Yerliler kendisine dostça yaklaşıyor..." Yığın üç ay içinde sökülerek, Argon ormanındaki asıl yerinde, CP-2 adıyla yeniden bir araya getirilecektir.

Fermi 1 milyon dolara malolan CP-1 projesiyle, aslında bombaya giden bir asfalt yol açmıştır. Doğal uranyumdan yapılma bir reaktörde plutonyum üretip bomba yapılabileceği, artık kesin gibidir. Dolayısıyla, bundan sonra karbon yavaşlatıcılı reaktör modeline ağırlık verilecektir. Ağır su çalışmaları geri plana alınmıştır. 1943'ün ocak ayında MED, plutonyum üretecek reaktörlerin inşası için, Washington eyaletindeki Hanford kasabası yakınlarında geniş bir arazi alır. Üzerinde kurulacak üç reaktör ve her birine birer 'yakıt ayrıştırma' tesisi için planların hazırlanmasına başlanır. Ancak, bu aşamada plutonyumun özellikleri hakkında o kadar çok bilinmeyen vardır ki; Groves'un ofisi zenginleştirme işleminin hala, olası tüm kanallardan sürdürülmesi kararındadır. Sadece santrifüj yöntemi, büyük miktarlarda acil gereksinime yanıt veremeyeceğinden, devre dışı bırakılır. Lewis raporu gaz diffüzyonu yöntemini başa koymuş olmakla beraber, Lawrence'ın 'siklotron'u ön plandadır. Lawrence, Berkeley'de geliştirilmesine çalışılan aygıt için, Kaliforniya Üniversitesi'nin tanıtımını amaçlayan bir isim önermiştir. Groves'u buna, savaş sonuna kadar gizlilik kaydıyla razı edince; bildiğimiz siklotron, 'kalutron' olur. Şubat ayında Oak Ridge'deki inşaata, Y-12 şifre adlı elektromanyetik ayrıştırma tesisinin temelinin atılmasıyla başlanır. Groves, daha sonra diğerlerine de yapacağı gibi; Tennessee Eastman (Kodak) firmasını, tesisin yapım ve işletmesi için, karsız bir iş anlaşmasına razı eder. Allis-Chalmers vakum pompalarını, General Electric ve Westinghouse firmaları elektronik donanımı sağlayacaktır.





Hanford'dakilere ek olarak, Oak Ridge'de de, pilot tesis niteliğindeki bir reaktörün ve ışınlanan yakıtı işleyip içindeki plutonyumu ayrıştıracak bir tesisin kurulması planlanmıştır. Mart ayında, X-10 şifre adı verilen bu reaktöre hizmet verecek olan kimyasal 'yakıt ayrıştırma' tesisinin, Nisan ayında da reaktörün kendisinin inşaatı başlar. Aynı ay içerisinde, Los Alamos Laboratuvarı da açılmıştır.

Los Alamos'un açılmasından sonra yapılan ilk seminerler, bombanın nasıl patlatılacağı üzerinde yoğunlaştı. Bunun için; bombayı altkritik fisil kütle parçaları halinde hazırlayarak, patlatılması istendiği anda bir araya getirip, süperkritikliğini sağlamak ve bu arada, ürettiği ısıyla genleşerek dağılması için, sistemi bir yandan da sıkıştırmak gerekiyordu. Sıkıştırma işlemi için, iki yöntem gündemdeydi; 'namlu' ve 'göçertme'. Namlu yönteminde; altkritik iki yarım küre hazırlanıp, birinin merkezine polonyum, diğerininkine berilyum parçaları konacaktı. Sonra; düz yüzeyleri birbirine bakacak şekilde, kapalı bir silindirin iki ucuna yerleştirilecekler ve kütlelerden biri, dışındaki konvansiyonel patlayıcının ateşlenmesi suretiyle fırlatılıp, diğeriyle birleştirilerek, toplam kütlenin süperkritik hale gelmesi sağlana-

caktı. Bu arada; merkezdeki polonyumla berilyum bir araya gelmiş olacağından, polonyumun ışıdığı alfa parçacıklarının bombardımanına uğrayan berilyum, nötron üretecekti. Süperkritik kütle içerisinde, bu nötronlar nesilden nesile, yaklaşık her mikrosaniyede bir, misliyle katlanarak çoğalacak ve çığ gibi büyüyerek yoğunlaşan fizyonlara yol açacaktı. Sistem dağılana kadar açığa çıkan ısı, bombanın verimiydi.

Göçertme tasarımında ise; fisil kütle parçaları, bir küre oluşturacak geometriye sahipti. Dışlarındaki konvansiyonel patlayıcıların ateşlenmesi sonucunda, merkezde bir araya gelip sıkışacak ve yarıçapı daha küçük, ama kütle yoğunluğu çok daha yüksek, dolayısıyla süperkritik bir küre oluşturacaktı. Merkezde yine polonyum ve berilyum... Tasarımların kuramsal incelemesi tamamlandıktan sonra, bilinen en güçlü çeliklerden bomba kapları yapılmaya ve içlerine 'yalancı' bombalar konularak patlatılmaya başlandı. Çünkü kuram güven verirdi. Ama uygulama kesinlik demekti. Ne de olsa beklenmedik sorunlar çıkabilirdi. Nitekim...

1943 Haziran ayında, Oak Ridge'deki K-25 gaz diffüzyon tesisinin güç santralının temeli atılır. Tesisin kendisi 3.122 evreden oluşacaktır. Evrelerin boyutları, 3,4x2,0 m'den başlayıp, 1,7x1,1m'ye kadar azalmaktadır. İçlerindeki 'yarı geçirgen' zar, tüpler halinde imal edilecek ve tüplerin içinden geçirilen UF_6 gazının, yol boyunca dışarı sızan kısmı zenginleşecektir. Plana göre, evrelerin tümünde 5.174.000 adet tüp vardır. Toplam uzunluk 10 bin kilometre kadardır. Santral, bu tesisin pompalama sistemlerinin güç gereksinimi içindir: 4.000 MW.

1943 Ağustos ayında, Hanford'daki ilk reaktörün soğutma suyu donanımının inşasına başlandı. Hanford reaktörleri, Fermi'nin Chicago'da kurduğu CP-1 grafit yığınına benziyordu. Ancak, CP-1'in gücü watt düzeyinde iken; bunlar plutonyumun yanında, 250 MW'lık da güç üretecekti. Bu yüzden soğutulmaları lazımdı. Dolayısıyla, grafit yığınının içinde, uranyum yakıt kanallarından başka, soğutma suyu kanalları da vardı. Reaktörlerin yapımını Du Pont üstlenmişti.

Eylül ayında ise, Oak Ridge'deki gaz diffüzyon tesisinin temeli atılır. Üstlenici, Union Carbide firmasıdır. Fakat, diffüzyon zarı için uygun bir tasarım, hala ortada yoktur. Çünkü, zarın gözenekleri homojen ve boyutça 10^{-6} cm düzeyinde olmak, ama buna karşın, safsızlık biriktirip tıkanmamak zorundadır. Ayrıca, aşırı paslandırıcı olduğu ortaya çıkan UF6 gazının, yüksek basıncına ve kimyasal saldırısına karşı dayanıklı olması lazımdır. Diğerleri havlu atınca, geliştirme çalışmalarını sürdüren, sadece Houdeille-Hershey firması kalmıştır. Ekim ayında, Hanford'daki ilk reaktörün soğutma suyun donanımı tamamlanır. Kendisinin de inşaatına başlanır.

Kasım ayı geldiğinde, Oak Ridge'deki X-10 reaktörü kritik hale geçer. Kenar uzunluğu 7,5 m olan bir küp şeklindeki grafit yığını reaktörde, 20 cm'lik aralıklarla yerleştirilmiş 1.248 kanal bulunmaktadır. Y-12 elektromanyetik ayrıştırma tesisinde ise, elektromıknatısların temininde sıkıntı yaşanıyordu. Çünkü kimsenin aklına, mıknatıs sarımları için ne kadar bakır harcanacağını ve nereden sağlanacağını hesaplamak gelmemişti. Bakır kıt olduğundan, bulunamıyordu. Gerçi gümüş de aynı işi yapardı. Ama gereken miktarı, sadece bir yerde vardı. Sorun; Groves'un girişimiyle Amerikan Hazinesi'nden, 300 milyon dolar değerinde 15.000 ton gümüş ödünç alınarak aşılır.

Y-12'deki 'Alfa' dizisi kalutronlar nihayet çalıştırıldığında, yer yerinden oynamıştı. Güçlü manyetik alanların etkisiyle; metal tanklar kayıyor, ek ve kaynak yerlerinden çatlayıp sızdırıyordu. Soğutma yağlarına pas karışan mıknatıs sarımları, kısa devre



yapmaya başlamıştı. Tesis, bir bakım-onarım kabusuna dönüştü. Kullanılan süreçlerin daha önce bir pilot tesiste denenmemiş olmasından kaynaklanan tüm sorunlar yaşanıyordu. Diğer tesislerde de olduğu ve olacağı gibi... Bir olumlu gelişme; inşaatı ilerlemekte olan gaz diffüzyon tesisi için, Ocak 1944'te nihayet, zar malzemesinin seçilmiş olmasıydı. Sinterlenmiş nikel tozundan oluşan...

Şubat 1944'te, Oak Ridge'deki Y-12 tesisinin alfa dizisinde üretilen ilk zengin uranyum örneği, Los Alamos'a ulaşmıştır. Zenginleştirme oranı düşük olup, %12'dir. Tesis tamamlandığında; 20 futbol sahasını kaplayan, irili ufaklı 268 binadan oluşacak ve 500 milyon dolara mal olacaktır. İki yıl sonra da, K-25 gaz diffüzyon tesisi tümüyle devreye girdiğinde kapatılacak...

Nisan 1944'te Oak Ridge'de, K-27 şifre adlı ikinci gaz diffüzyon tesisinin temeli atılır. Savaş bittiğinde devreye girecek, girdiği zaman da, tüm diğer zengileştirme süreçlerini çağ dışı bırakarak, 20 yıl süreyle hatasız çalışacaktır. Nisan ayında, plutonyum üretimi başlar. Oak Ridge'deki X-10 reaktörünün ürettiği ilk, gram düzeyindeki örnekler Los Alamos'a ulaşır. Bu örnekler üzerinde yapılan analizler, bomba yapımına yol göstermektedir...

Gerçi, namlu sistemi üzerinde yapılan denemeler yolunda gitmiştir. Fakat; plutonyum örneklerin üzerinde çalışmakta olan Emilio Segre, yaz başında; bu örneklerin 239 yanında, 240 izotopu da içerdiğini farkeder. Bu yeni izotopun hızlı nötronlar karşısında fizyona uğrama eğilimi, yüksek çıkmıştır. Bu durumda, namlu sistemi kullanılıyorsa eğer, yarımküreler birbirine yaklaşırken, nötron nüfusu arttıkça Pu-240 izotopu erken fizyonlara yol açacak ve kütleler erkenden ısınmaya başlayacaktır. Yani, patlayıcının şok dalgası parçaları birbirine yaklaştırmaya, ısıl genleşme ise ayırmaya çıkacaktır. Bombanın, az biraz enerji ürettikten sonra, 'tıs'layarak ('fizzle') dağılacağı kesin gibidir. Segre, Los Alamos ekibine, namlu sisteminin plutonyum bombası için çalışmayacağını bildirir. Nitekim, yapılan hesaplar; fırlatma hızı saniyede 1 km olsa dahi, iki yarımkürenin birbirini kucaklayıp, yeterince uzun süreyle bir arada kalamayacağını göstermiştir. Bu durumda, plutonyum bombasının namlu yöntemiyle patlatılması mümkün değildir.. Halbuki, plutonyum üretimi hız kazanmak üzeredir. Uranyum zenginleştirmesi ise yavaş gitmektedir. 'İyi ki' bombayı patlatmak için bir diğer, 'göçertme' yöntemi daha vardır. Onda da sorun çıkar...

Deneyler sırasında; küresel yüzey üzerindeki patlayıcılar ateşlendiklerinde, her biri ayrı ayrı, merkeze doğru yayılan birer küresel şok dalgası üretiyordu. Bu dalgaların üstüste bindiği yerlerdeki basınç, civar bölgelere göre misliyle artıyor ve basıncın görece düşük olduğu bölgelerdeki malzemeyi sıkıştırıp, jetler halinde dışarı fışkırtıyordu. Patlayıcıların öyle tasarımlanıp patlatılması lazımdı ki; ürettikleri şok dalgaları, fisil kürenin merkezine doğru yakınsayan tek ve düzgün bir küresel yüzey oluşturabilsin. Fizikçi Seth Neddermeyer ile Macar asıllı matematikçi John von Neumann, James Tuck'un bir önerisinden yola çıkarak, bu zor problem üzerinde çalışmaya başladılar. Bir yandan da; reaktörlerde üretilen plutonyumda, 240 izotopunun fazlaca oluşmasına imkan vermemek lazımdı. Bunun için; uranyum çubuklarını reaktörün içinde fazla uzun süreyle tutmadan çıkartıp, plutonyumunu ayrıştırdıktan sonra, tekrar yakıt çubuğu haline getirip kullanmak gerekiyordu. Bu 'yakıt işleme' süreciydi zaten, yapılıyordu. Ancak, sıklaştırılması gerekti. Bu da, plutonyum üretiminde yavaşlama demekti. Gerçi birden fazla reaktörle yola çıkılmıştı, iyi ki de... Ama uranyum cephesinde de, Y-12 elektromanyetik ayrıştırma tesisinde, 'beta' serisi kalutronlar hala devreye girememişti. Halbuki, alfa dizisinin ürettiği %12'lik

uranyumu, bombanın gerektirdiği %80 zenginlik oranına yükseltecek olan bunlardı... Gaz diffüzyonu tesisinde, keza gecikmeler yaşanıyordu. Dolayısıyla, Oak Ridge'deki S-50 termal diffüzyon tesisinin yapımına, acilen başlandı.

Termal diffüzyon tesisi, S-50 şifre adıyla, projenin başlarında tasarımlanmıştı. Tasarıma göre süreç, iç içe iki boru şeklindeki sütunlarda gerçekleştirilecekti. İki boru arasından UF_6 gazı geçirilecek ve geçerken, iç borunun içinden geçirilen sıcak buharla ısıtılacaktı. Gazın sıcak iç yüzeyden, daha soğuk olan dış yüzeye doğru diffüzyonu sırasında, daha hafif olan U-235 izotopunu içeren molleküller daha hızlı hareket ettiklerinden, dış yüzeye ulaşan gaz, görece zenginleşmiş olacaktı. Fakat uranyumu bu yöntemle bomba düzeyine zenginleştirmenin verimli olmadığı anlaşılınca, yapımından vazgeçilmişti. Y-12 ve gaz diffüzyonu tesislerindeki gecikmeler karşısında, Philip Abelson, doğal uranyumun termal diffüzyonla biraz, %0,71'den %0,89 düzeyine zengileştirilmesini, sonra da bu hafif zengin uranyumun, Y-12 için girdi olarak kullanılmasını önerdi. Böylelikle, Y-12'nin çıktı hızı arttırılarak, gecikmeler kısmen telafi edilmiş olacaktı. Planlanan tesis, her biri 15 m yüksekliğindeki, nikel-bakır alaşımından yapılma, çift duvarlı borulardan oluşan 2.100 adet termal sütun öngörüyordu. Groves, projeyi 90 gün içerisinde tamamlaması şartıyla H.K. Ferguson firmasına verdi. Karsız olarak, diğerleri gibi...

Ağustos 1944'te, Los Alamos yeniden yapılandırıldı. Uranyum bombası küçük bir grup tarafından tamamlanacak, ağırlıklı olarak plutonyum bombası için göçertme yöntemi üzerinde yoğunlaşılacaktı. Konvansiyonel patlayıcıların ateşlenmesi sonrasında oluşan yerel basınç zirvelerini önlemek ve merkeze yakınsayan küresel bir basınç dalgası elde etmek için, değişik güçlerde patlayıcıların kullanılması gerekiyordu. Patlayıcı gücünü değiştirmek, yoğunluğunu değiştirmekle mümkündü. Ancak, daha önce yüksek güçlü patlayıcılarla bu şekilde çalışılmadığından, sorun sanıldığından da çetin çıktı. Farklı güçteki patlayıcıların katmanlar halinde sıralanması ve böylelikle, oluşacak şok dalgalarının seyahat hızlarının, geometrik konuma bağlı olarak ayarlanması gerekti. Son tasarıma göre; toplam 2,5 ton ağırlığındaki patlayıcılar, 'patlayıcı merceği' denilen 32 katman halinde kullanılacaktı. Bunların uygun zamanlamalarla ve milyonda bir saniye düzeyinde duyarlılıkla patlatılması gerekiyordu. Bu işi yapacak elektronik aksamın da yapılması... Öte yandan; merkezdeki fitili oluşturan polonyumla berilyumu, patlama anına kadar birbirinden uzak tutmak lazımdı. Halbuki, namlu yönteminde buna imkan tanıyan mesafeler, bu geometride yoktu. Sonuç olarak; fitil malzemesi yanyana yerleştirilip, aralarına altın ve nikel folyolar kondu. Böylelikle, polonyumun yaydığı alfa parçacıkları, ta ki dıştaki patlayıcılar ateşlenip de herşey birbirine karışıncaya kadar; berilyuma nüfuz edemeyecekti...

14 Eylül 1944'te, termal diffüzyon tesisi S-50'nin, inşaatına başlanmasından 69 gün sonra, sütunlarından 320'si devreye girmiştir. S-50, savaş sonuna kadar çalıştırılacak, gaz diffüzyon tesisinin tümüyle devreye girmesinden sonra kapatılacaktır.

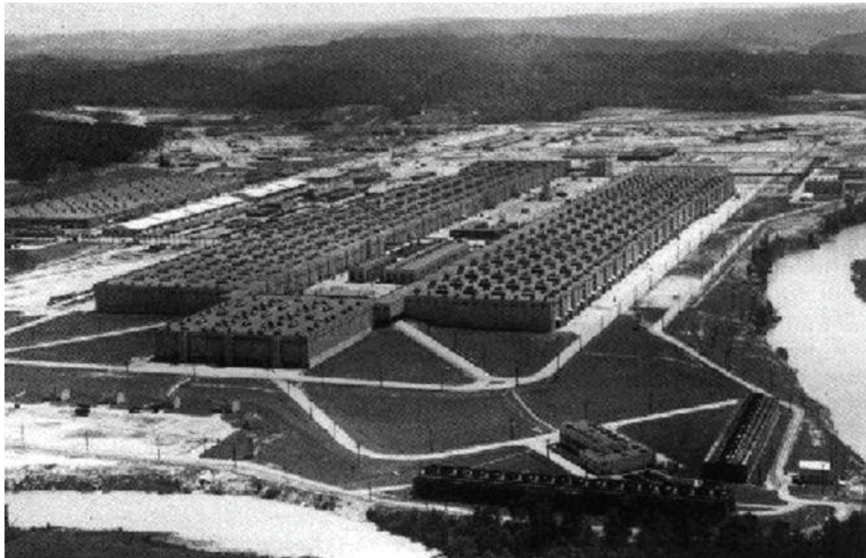
Eylül ayı içinde Los Alamos'a, %63 zenginleştirilmiş uranyumun ilk kilogramı ulaşır. Bomba tasarımları tamamlanmıştır. Frisch ve Peierls'in 1 kg'lık kritik kütle öngörüsünün aşırı iyimser olduğu anlaşılmıştı. Yapılan hesaplara göre, %80 zenginleştirilmiş uranyum için kritik kütle 56 kg'dır; 11,5 cm çapında bir küre. Plutonyum için bu değerler, 11 kg ve 8 cm'dir. Tabii, enerji çıktısını yükseltmek için, bundan da fazla fisil malzeme kullanmak lazımdır. Halbuki uranyum üretimi yavaş gitmekte, hızlandırılması riskli görünmektedir. Kritik kütle miktarlarını azaltmanın yolları aranıp, bulunur. Fisil malzemenin etrafı, kalın bir doğal uranyum kabuğuyla çevrelendiği takdirde, bu kabuk; fisil malzemeyi patlama sırasında saniyenin kesri kadar daha uzun süreyle bir arada tuttuğu gibi, dışarıya kaçan nötronların sayısını da azaltmaktadır. Dolayısıyla, hem, zincirleme reaksiyon daha uzun sürecek, hem de geri yansıtılan nötronlar ek fizyonlara yol açarak, kritiklik için gereken fisil malzeme miktarını azaltacaktır. Miktarlar; uranyum için 15, plutonyum için 5 kg düzeyine kadar iner. Uranyum bombasına 'Little Boy' (ufak çocuk) adı verilir. Plutonyum bombasına da, 'Fat Man' (şişko adam)...

Yine Eylül içerisinde, Hanford'un üç reaktöründen ilki kritik hale gelir. Fakat, tam güce ulaştıktan saatler sonra, kendi kendine kapanır. Birkaç saat sonra tekrar kritik hale geçmiş, 12 saat sonra yine kapanmıştır. Anlaşılan; reaktörün etkin çoğalma faktörü k, periyodik salınımlar sergilemekte ve kah 1'in üstüne çıkıp, kah altına inmektedir. Bu sorunun kaynağını, Wheeler'la Fermi belirler. Fizyon ürünlerinden bazılarının, nötron yutma eğilimi yüksektir. Reaktör kritik hale getirilip de çalışmaya başlayınca, bu ürünler zamanla birikerek, k'yı 1'in altına indirip, kapanmaya neden olmaktadır. Öte yandan, aynı ürünler saat düzeyinde kısa yarı ömre sahiptirler. Reaktörün kapanmasından sonra bozunarak yok olduklarından, yenileri de artık oluşamadığından; k tekrar 1'in üstüne çıkmakta ve reaktör çalışmaya başlamaktadır. Çözüm; reaktördeki uranyum yakıt stoğunu arttırarak, salınan k'nın minimum değerini 1'in üstüne çıkarmaktır. Ama reaktör bir kez inşa edilmiş olduktan sonra?...

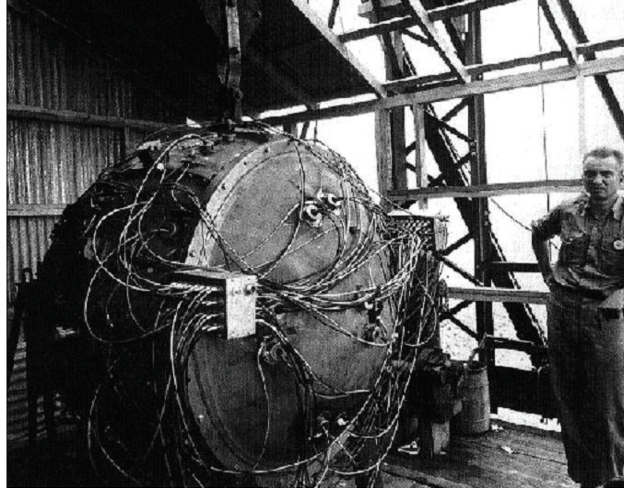
Wheeler bazı sorunların doğabileceğini, reaktör daha tasarım aşamasında iken öngörmüştü. Hatta, reaktörü inşa eden Du Pont mühendislerinden, planlarda belirtilen 1.500'e ek olarak, 504 yakıt kanalının daha açılmasını istemişti. Onun bu isteği, reaktörün inşası geciktirip, maliyetini milyonlarca dolar arttırdığından, şimşekleri de üzerine çekmişti. Halbuki şimdi, reaktörü onun bu müdahalesi kurtaracaktı. Boş kanallardan bazılarına yakıt takviyesi yapılmaya, bazılarının da soğutma suyu sistemine bağlanmasına başlandı.

17 Aralık 1944'te, bombayı hedefe taşıma kapasitesine sahip, '509. Karma Grup' ('Composit Group') adıyla bir hava filosu oluşturulur. Grup; Wendover Field, Utah'ta üslenmiş olup, amaca uygun olarak değiştirilmiş 15 adet B-29 bombardıman uçağından oluşmaktadır. Yılın son ayında ayrıca, Hanford'daki reaktörlerden ikincisi, plutonyum üretimine başlar.

Ocak 1945'te, Oak Ridge'deki K-25 gaz diffüzyon tesisinin ilk aşaması devreye girer. K-25'in 4 katlı, 800 m uzunluğundaki bina-



sı, 200.000 m²'ye alana yayılmış olup, zamanının en büyük binasıdır. Tam otomasyona sahip olmasına karşın, üç vardiya halinde görev yapan 9.000 çalışanı vardır. Evrelerinin henüz hepsi devreye girmemiş olduğundan, üretebildiği en yüksek zenginleştirme oranı %20 kadardır. Bu haliyle ancak, Y-12'ye girdi üretebilecektir. Son evreleri savaş biterken devreye girecek ve toplam maliyeti 500 bin doları aşacaktır. İşletmeye alınır alınmaz, küçük ama zor bir sorun çıkar. UF_6 gazı, sızdırmazlık sağlayan contaların yağına saldırmaktadır. Gaz sızdırmayan ve yağ kullanmayan yeni bir contanın geliştirilmesi gerekir; 'teflon,' evlerimize giren...



Mart 1945'te; Oak Ridge'deki S-50 termal diffüzyon tesisi, 2.100 sütununun tümüyle faaliyete geçmiştir. Y-12 tesisi, bir 'işletme kabusu' olmaktan çıkarılmıştır. Los Alamos'a düzenli olarak her hafta, %89 zenginleştirlmiş uranyum kolileri iletilmektedir. Toplam teslimat hacmi; Temmuz'a kadar 50, Kasım'a kadar da 100 kg'ı bulacak gibidir. İki 'Little Boy'a yetecek kadar...

1945 Nisan ayında, Hanford'daki plutonyum üretimi tam kapasiteyle devreye girer. Üç reaktörle, üç kimyasal ayrıştırma tesisi, senkronize çalışmaktadır. Tam otomasyonlu ve uzaktan kumandalı ayrıştırma tesislerinde, ABD'deki ilk televizyon aygıtları kullanılmıştır. Tesisten çıkan radyoaktif atıklar için, yeraltında 16 adet depo vardır. Yıl sonuna kadar 120 kg'lık üretim beklenmektedir. 19 'Fat Man'e yetecek kadar...

Nisan ayında, Başkan Roosevelt ölmüştür. Yerine yardımcısı Harry S. Truman geçecektir. Başkanlık Yemini ettirildikten sonra, kendisine Manhattan Projesi hakkında, ilk kez bilgi verilir. Einstein, projede görev almamış olmakla beraber, önemli gelişmelerinden haberdardır. Başkan Roosevelt'e ikinci bir mektup yazarak, bombanın savaşta kullanılmamasını, yalnızca bir tehdit olarak sunulmasını istemiştir. Ancak, görev değişimi sırasındaki karmaşa nedeniyle, mektup yeni Başkan'ın eline geçmez. Bu sırada, Avrupa'daki savaş artık sona ermek üzeredir. Almanların 1.200 tonluk uranyum cevheri stoğu ele geçirilip, ABD'ye getirilir. Bomba yapımına yöneltilecektir.

Haziran 1945'te; Wendover Field, Utah'taki 509. Karma Grup, Pasifik'teki Tinian Adası'na kaydırılmıştır. Tokyo'dan yalnızca 2.300 km mesafeye. Temmuz ayında Los Alamos'ta, 50 kg zenginleştirilmiş uranyum birikmiştir. 'Little Boy'a yetecek kadar. Uranyum bombasının, basit 'namlu tasarımı'yla çalışacağından hemen herkes emindir. Fakat plutonyum bombasının karmaşık 'göçertme' tasarımına güven daha azdır. Los Alamos ekibi bu bombanın, kullanılmadan önce denenmesini istemektedir. Groves önce bu fikre karşı çıkar. Çünkü, konvansiyonel patlamanın ardından bombanın çalışmaması halinde, onca zahmetle üretilmiş olan plutonyum çöle dağılacaktır; ara da bul, topla dur. Fakat sonra kabul eder. Çünkü, Japonya'nın fizyon üzerinde çalıştığı bilinmektedir ve atıldığında patlamadığı takdirde, düşmana bir bomba hediye edilmiş olacaktır. İkinci bir 'Fat Man'ın plutonyumu nasılsa yoldadır. Deneme kararı alınır...



Bomba New Mexico çölünde, 30 m yüksekliğiindeki bir kulenin tepesine yerleştirilip, 16 Temmuz sabahı 5:29'da uzaktan kumandayla ateşlenir. Patlamanın şiddeti, beklenenden fazladır. Olayı bir siperin arkasından izlemekte olan Fermi, şok dalgasının kendisine kadar ilettiği rüzgara bıraktığı bir kağıt parçasının uçuş hızından hareketle bomba verimini kabaca hesaplarken, daha uzaklardan koruyucu gözlüklerle ilk 'mantar'ı izlemekte olanlardan genç bir bilim adamı arkadaşına şunu söylemektedir: "Tarihin gözünde hepimiz ... çocukları olduk..." Denemeye verilen ad 'Trinity'dir. Teslis...

Bu arada, 'Fat Man' ve 'Little Boy', parçalar halinde, gemiyle ve uçaklarla Tinian Adası'na nakledilmiştir. Los Alamos'tan gelen bir ekip tarafından monte edilirler. Projede çalışanların bir kısmı, yaptıkları bombanın kullanılmaması için, aralarında imza toplamaktadır. Los Alamos'u başarıyla yöneten Oppenheimer de aralarındadır. Hiç değilse okyanus üzerinde, sahile yakın bir yerde patlatılarak, düşmanın uyarılmasını önerirler. Fakat Truman, Hiroşima ve Nagazaki'ye karşı kullanılmalarına karar verecek, Einstein sonradan basına yansıyan görüntülere bakarken, "keşke o ilk mektubu yazan parmaklarımı yakmış olsaydım" diyecektir. Sonuç?...

'Little Boy'un içerdiği uranyum, ortalama %80 zenginlikte, 64 kilogramdı. 6 Ağustos 1945 sabahı, Enola Gay adlı uçaktan bırakıldı. Saat 8:16'da, 580 metre yükseklikte patlatıldı. Uranyumun yalnızca, %2'si fizyona uğradı. Verimi 15 kiloton TNT eşdeğeri kadardı. Hiroşima'da 330.000 insan yaşıyordu. 70.000'i anında öldü. 70.000'i de yıl sonuna kadar...

'Fat Man'in içerdiği plutonyum, sadece 6,2 kilogramdı. 9 Ağustos 1945 günü öğlene doğru, Bock's Car adlı uçaktan bırakıldı. Saat 11:02'de, 500 metre yükseklikte patlatıldı. Plutonyumun yalnızca, %20'si fizyona uğradı. Verimi 22 kiloton TNT eşdeğeri kadardı. Asıl hedef Kokura Arsenali'ydi. Bulutlu hava nedeniyle kaçırılmıştı. Nagasaki'de 200.000 insan yaşıyordu. 40.000'i anında öldü. 30.000'i de yıl sonuna kadar...

Beş gün sonra Japonya teslim olur. II. Dünya Savaşı sona ermiştir. Manhattan Projesi de...

Vural Altın

TÜBİTAK 42 YAŞINDA



Türkiye'de müspet bilimlerde araştırma ve geliştirme faaliyetlerini ülke kalkınmasındaki önceliklere göre geliştirmek, özendirmek, düzenlemek ve koordine etmek; mevcut bilimsel ve teknik bilgilere erişmek amacıyla 24 Temmuz 1963 tarihinde kurulan TÜBİTAK 42 yaşında.

Başbakan Recep Tayyip Erdoğan TÜBİTAK'ın kuruluşunun 42. yıl dönümü nedeniyle gönderdiği kutlama mesajında, ülkemizin hızla gelişen bilgi çağının gereklerine göre hazırlanması ve yeni teknolojilerin üretilmesinde aktif olarak yer alması en büyük hedeflerimiz arasındadır dedi. Bu hedefe paralel olarak bilim ve teknoloji alanında Ar-Ge çalışmalarını üstlenen TÜBİTAK'ın Türkiye'nin geleceğe hazırlanmasında önemli bir rol oynadığını belirten Erdoğan, bilgi toplumu olma yolunda ülkemizin ilerlemesine bilimsel yayınları, teşvikleri ve eğitim faaliyetleriyle katkıda bulunan TÜBİTAK'ın Türkiye'nin rekabet gücünü arttıran ve gelişme çizgisini yükselten başarılı çalışmalarını takdirle karşıladığını açıkladı.

TÜBİTAK Başkan Vekili Prof. Dr. Nüket Yetiş de kurumun kuruluş yıldönümü nedeniyle toplumumuza bir kutlama ve bilgilendirme mesajı verdi. Bilimsel ve teknolojik araştırmanın tüm dünyada bilgi toplumu, üretim ve refah için temel bir alan olduğunu belirten Yetiş, bu anlayışla yıllardan beri çok önemli işler başaran TÜBİTAK için 42. yıl tarihi bir yıl olmuştur dedi. TÜBİTAK'ın 43. yaşına büyük bir dinamizmle girdiğini belirten Yetiş, TÜBİTAK'ta farklı, yeni ve verimli işlerin yapıldığını gösteren örnekler de verdi. Kurumun görevleri, ülkemizin bilim çağı ve bilgi toplumunun seçkin üyeleri arasına yer alma çabasına etkin destek verilmesini sağlayacak şekilde yeniden tanımlandığını açıklayan Yetiş, 7 Temmuz 2005 tarihinde yürürlüğe giren 5376 sayılı Kanun uyarınca, kurumun adının "Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu" olarak değiştirildiğini belirtti. Böylece, kuruluş kanunu ve bunu izleyen mevzuat ve metinlerde yer alan TÜBİTAK'ın faaliyet alanının doğa bilimleriyle sınırlı olduğu izlenimini veren hükümler yeni yasada genişletilerek sosyal ve beşeri bilimler de Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu'nun görev alanına dahil edilmiştir dedi.

TÜBİTAK'ın kuruluşundan 20 yıl sonra, 1983 yılında oluşturulan ve başbakanın başkanlığında yılda en az iki kez toplanması gereken, Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu'nun (BTYK) geçen 21 yılda 9 kez toplanabildiğini açıklayan Yetiş, Kurul'un tarihinde ilk defa TÜBİTAK'ın 42. yılında iki kez toplandığını ve her yıl mart ve eylül aylarında düzenli olarak toplanacağını açıkladı. Yetiş, böylece, konusunda ülkemizin en üst politika mercii olan Kurul'da görüşülen hususlarda benimsenen ilkeler ve önceliklerin, alınan kararlar ve belirlenen eylemler ve hedeflerin geçerliliğinin, güncelliğinin ve gerçekleşmesinin dönemsel olarak tartışılması, sorgulanması ve değerlendirilmesi sağlanabilecektir dedi. Kurul'un 2005'te aldığı kararları da açıklayan Yetiş, Vizyon 2023 projesinin sonuç raporunun kabul edildiğini, Türkiye Araştırma Alanı (TARAL)'ın tanımlandığını, Ulusal Bilim ve Teknoloji Stratejisi ve öncelikli bilim ve teknoloji alanlarının belirlendiğini söyledi. Somut hedeflerden başlıcalarını da açıklayan Yetiş, 2010'a kadar GSYİH içindeki Ar-Ge harcama payının % 2'ye çıkarılması, bunun yarısının kamu, diğer yarısının da özel sektör kaynaklarıyla sağlanması ve ülkemizdeki tam-zaman eşdeğer araştırmacı sayısının 40.000'e ulaştırılmasının stratejinin hedefleri olduğunu vurguladı. Yetiş, bu hedeflere ulaşılması için her yıl yapılması gereken hamlelerin birincisi olarak 2005 yılı bütçesinde 416 Milyon YTL ek Ar-Ge ödeneğinin tahsisi hususunun da BTYK 2004 yılı Eylül toplantısında alındığını açıkladı.

Mesajında AR-GE destek fonlarını da açıklayan Yetiş, TÜBİTAK'ın yeni programları hakkında da bilgi verdi. Programların aksamadan yürütülmesi için yeni yaklaşımların zorunlu olduğu görüşüyle hem Kurum içinde, hem de Maliye Bakanlığı, Milli Eğitim Bakanlığı, Devlet Planlama Müsteşarlığı ve Dış Ticaret Müsteşarlığı gibi diğer ilgili ve yetkili kamu kurumları ve araştırmacıların istihdam edildiği üniversiteler, enstitüler ve sanayi kuruluşlarıyla müştereken yeni açılımlar ve uygulamaların geliştirilmesine yönelik birçok "Ortak Akıl Toplantıları"nın düzenlendiğini söyleyen Yetiş, bu toplantılar sonucunda alınan somut kararlar hakkında da bilgi verdi. TÜBİTAK enstitülerinin ve AB 6. Çerçeve Programında Ulusal Koordinatör sıfatıyla kurumun yürüttüğü çalışmaları da anlatan Yetiş, TÜBİTAK özerk bir kamu kurumu olarak ülkemizde bilginin, bilenin, bilgi üretenin, araştırmacının ve bulgularını refaha dönüştürmeye çalışanların en yakın destekçisi olmaya devam edecektir dedi.

(İlgilenenler Başkan'ın mesajının bütününü http://www.tubitak.gov.tr/haberler/index.htm adresinden okuyabilirler.)

Gülgûn Akbaba

TÜBİTAK Ödülleri Açıklandı

TÜBİTAK 2005 yılı Bilim ve Hizmet ve Teşvik ödülleri açıklandı. TÜBİTAK Bilim Kurulu'nca, 2005 yılında bilim ve teşvik alanında toplam olarak 19 ödül verilmesi, Hizmet Ödülü'nün ise bu yıl verilmemesi kararlaştırıldı

2005 yılı Bilim Ödülü'nü, Temel Bilimler alanında Harran Üniversitesi'nden Prof. Dr. A. Ruhi Mermut, "Kil minerolojisi ve pedolojisi"; İstanbul Teknik Üniversitesi'nden Prof. Dr. Oğuz Okay, "Polimerik jellerin oluşumu" ; Mühendislik Bilimlerinde, Anadolu Üniversitesi'nden Prof. Dr. Hasan Mandal, "SiAlON seramiklerinin özellikleri, karakterizasyonu ve uygulamaları"; Sağlık Bilimlerinde, Anadolu Üniversitesi'nden, Prof. Dr. K. Hüsnü Can Başer, "Türkiye florasının uluslararası düzeyde tanıtımına ve Türkiye'nin tıbbi ve aromatik bitkilerinin kimyasal, farmakolojik, teknolojik ve etnobotanik yönlerden araştırılması" konularına yaptıkları uluslararası düzeyde üstün nitelikli çalışmalarıyla almaya değer görüldüler.

2005 yılı Teşvik Ödülü'nü, Temel Bilimler alanında Prof. Dr. Durmuş Ali Demir, Doç. Dr. Emir Baki Denkbaş, Doç. Dr. M. Levent Kurnaz, Doç. Dr. Fikrettin Şahin, Doç. Dr. İsmail Özdemir; Mühendislik Bilimlerinde, Doç. Dr. Sabri Arık, Yrd. Doç. Dr. İsmail Lazoğlu, Doç. Dr. Adnan Midilli, Doç. Dr. Osman Parlak, Doç. Dr. Serpil Sayın; Sağlık Bilimlerinde, Prof. Dr. Sevtap Arıkan, Yrd. Doç. Dr. Osman Çekiç, Doç. Dr. İbrahim Karnak, Doç. Dr. Erdener Özer, Prof. Dr. Muharrem Yazıcı almaya değer bulundular. 2005 yılı TÜBİTAK-TWAS Teşvik Ödülü'nüyse Yrd. Doç. Dr. Cevdet Uğuz aldı.

LİNUX MİCROSOFT'U DÖVER Mİ?



Microsoft'un Windows işletim sistemlerinin ve Intel'in mikroişlemcilerinin biraraya gelerek oluşturduğu 250 milyar dolarlık "Wintel" endüstrisi, yıllardır bilgisayar ve yazılım sektörü üzerinde hakimiyet sürüyordu. Ancak bu imparatorluk şimdilerde Linux işletim sistemlerinin ve Intel mikroişlemcilerinin bir araya gelerek oluşturduğu "Lintel" endüstrisi tarafından ciddi biçimde yıpratılmakta. Bu yıpranmanın arkasında yatan ve Windows endüstrisini yok etme tehdidi savuran açık kaynak kodlu yazılım modeli, Microsoft'u tahtından indirmeye giden yolda hedefe doğru emin adımlarla ilerlemekte. Açık kaynak kodlu modelin en önemli temsilcisi olan Linux işletim sisteminin peşinden giden taraftarların sayısı tüm dünya genelinde hızla artmaya devam ededursun, Linux'cular dünyasına IBM, Dell, Hewlett-Packard gibi hepimizin bildiği büyük ticari şirketler de çoktan katıldı.

Ticari şirketlerin ürettiği yazılımları bilgisayarlarımızda kullanabilmemiz için, gereksinim duyduğumuz yazılımların lisans ücretlerini ödememiz ve bunun karşılığında yazılımın kullanım hakkını satın almamız gerekiyor. Bu ticari üretim modelinde bir yazılımı hiç para ödemeden kullanmamız olanaklı değil. Tek alternatifimiz yazılımın, orijinalini kullanmak için ödememiz gereken lisans ücretinden çok daha az bir ücret ödeyerek, kaçak bir kopyasını satın almak. Ama bu yöntemi uyguladığımızda da korsan yazılım suçuna ortak olmakla kalmayıp, üstelik yazılımı kullanırken orijinal kopyasında rastlanmayan pek çok teknik sorunla da savaşmak zorunda kalıyoruz. Oysa açık kaynak modeli yazılım kullanıcılarına hem ödenecek lisans ücretlerinden, hem korsanlıktan, hem de teknik sorunlardan uzak, huzurlu ve bedava bir yazılım dünyası vaadediyor. Kullanıcıların yazılımların kullanım hakkı lisansına herhangi bir ücret ödemeksizin sahip olmaları ve bu yazılımın kodları üzerinde dilediklerince geliştirme yapmalarına olanak tanıyan açık kaynak modelinin, yakın bir gelecekte yazılım geliştirme konusunda küresel anlamda egemen bir üretim modeli haline gelmesi bekleniyor.

Açık kaynak modelinin sunduğu en önemli yarar, yazılım sektörünü "çok laf, az iş" zihniyetinin getirdiği göz boyama ve palavracılık eğilimlerinden bütünüyle kurtarıyor olması. Ticari olarak satılan belli bir yazılımın kullanım hakkını lisans ücretini ödeyerek satın alan biz kullanıcılar, aslında bir bakıma yazılımlarını satın aldığımız şirketlerin tutsakları haline geliyoruz. Bu da kullanım hakkını satın aldığımız yazılımlarla ilgili herhangi bir sorun yaşadığımızda satıcıların bize karşı göstermesi gereken ilginin ve desteğin neredeyse ortadan tamamen kalkmasına neden oluyor. Açık kaynak modelinin doğasında var olan saydamlıksa, gizliliği sınırlandırıyor ve böylece kişilerin ortaya çıkan kalitesiz işlere yönelik olarak sorumluluktan kaçmalarını güçleştiriyor. Çünkü kullanıcıların asla görmeyecekleri düşünülerek yazılan



kaynak kodlarıyla, tüm dünya tarafından inceleneceği bilinerek yazılan kodlar arasında ciddi bir kalite farkı olmasının yanısıra, müşterilerinin bir ürünü beğenmediğinde onu kendi başına düzeltebileceklerini ya da kolaylıkla başka bir hizmet sağlayıcıya geçebileceklerini bilen yazılım şirketlerinin üretim politikaları da daha nitelikli oluyor. Belli bir ücret karşılığında lisans satarak yürüyen yazılım üretim modelinin hayatını sürdürebilmesi için gereksinim duyduğu gizlilik ve diğer taktiklerin çok büyük maliyetler, verimsizlik ve kızgınlık doğurduğu kanıtlandığı için, bu olumsuzluklardan arınmış bir seçenek sunulduğunda kullanıcılar kolaylıkla bu seçeneğe doğru kayıyor.

Başladığı günden itibaren ticari yazılım üreticileri tarafından alay konusu edilen açık kaynak hareketinin yasal ve kültürel yapısı, ticari yazılım üretimi sektörünün tüm yönetimsel, finansal ve yasal düzenlemelerinin dışında bir özgürlük sunuyor. Bu özgürlüğün peşinden ilk gidenler, yazılımlar konusunda usta olan ama bu ustalıklarını belli ticari amaçlar dışında kullanmayı tercih eden bilgisayar korsanları oldu. Zaman içinde açık kaynak modelinin kendini geliştirmesi ve özellikle açık kaynak kodlu bir işletim sistemi olan Linux'un ortaya çıkmasıyla birlikte, çok farklı profillerden pek çok kişi açık kaynak üretim modelinin peşine takıldı. Ama asıl şaşırtıcı olan, gelişime açık kaynak modelinin bireysel kullanıcıların da ötesine geçip, kendine ticari kişiliklere sahip taraftarlar da bulmasıyla yaşandı. Ortaya çıkmasından bu yana geçen yirmibir yıl sonunda bugün sektörün devleri olarak bilinen IBM, Hewlett-Packard (HP) ve Intel gibi ticari oyuncular da açık kaynak kodu hareketinin ve bu hareketin en önemli temsilcisi sayılan Linux işletim sisteminin destekleyicileri haline gelmiş durumdalar. Ateşli Linux destekleyicileri haline gelen bu şirketlerin aslında temel dertleri, Microsoft'un ürünlerinin satış fiyatlarını ve yazılım sektöründe sahip olduğu gücü azaltmak.



Açık Kaynak Modelinin Yaşam Öyküsü

Açık kaynak modelinin babası, Unix işletim sisteminin lisanslı sistem parçacıklarına ayrılmasına tepki olarak 1984 yılında Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'nden istifa eden, fazlasıyla zeki bir bilgisayar bilimcisi, Richard Stallman. İstifasıyla birlikte yazılım üretimi alanında bir savaş açan Stallman, Unix Olmayan (Not Unix) anlamına gelen GNU adında, Unix karşıtı bir işletim sistemi üzerinde çalışmaya başladı ve bu çalışmasıyla birlikte açık kaynak lisansı düşüncesini yaymak ve yönetmek için "Özgür Yazılım Derneği"ni kurdu. 1991 yılındaysa 21 yaşındaki Linus Torvalds, kendi kişisel bilgisayarı için yazdığı ve bilgisayarın donanımını kontrol eden işletim sisteminin parçası olan orijinal Linux çekirdeği kodlarını nasıl yayacağı konusundaki kararını şekillendirirken, Stallman'in 1984 yılında ortaya attığı düşünceleri temel aldı. Torvalds'ın yarattığı kodlar ve bu şekilde başlatılan dağıtım ve geliştirme girişimi pek çok yazılımcının ilgisini çekti ve hızla gelişti. Bu gelişme aslında 1990'ların ortasında var olan iki etkili güç sayesinde gerçekleşti. Bu güçlerden ilki ve en önemlisi, yazılıma ait kodların elektronik olarak dağıtımını ve birbirinden bağımsız olarak farklı yerlerde çalışan yazılımcıların, tek bir merkezden sorumluluk dağıtılmaksızın birarada bir üretim gerçekleştirebilmelerini olanaklı kılan İnternet teknolojisiydi. İkinciyse, özellikle Microsoft ve Sun Microsystems olmak üzere, ürettikleri yazılımların lisanslarını ücretli olarak satan tüm yazılım şirketleri tarafından zorla kabul ettirilen kısıtlamaların ve baskıların kullanıcılar üzerinde yarattığı hayal kırıklığıydı.

Linux'un ticari kullanıma girdiği ilk yıllardaki en başarılı uygulama ortamları, günümüzde de açık kaynak modelinin en ilgi çeken kullanım alanları olan Web sunucularıydı. Dünya genelinde bulunan web sunucularının büyük bir çoğunluğu, kısa bir süre içinde açık kaynak kodlu yazılım kullanır hale geldi. Daha sonraysa IBM, açık kaynak kodu konusundaki girişimlere para ve eleman desteği vermeye başladı. IBM, Intel ve Dell lider ticari Linux satıcısı konumundaki, isminin Türkçe'deki karşılığı "Kırmızı Şapka" anlamına gelen "The Red Hat" yazılım şirketine yatırım yaptı. Veritabanı yönetimi konusunda lider konumda olan Oracle ise Windows işletim sistemi üzerinde çalışacak şekilde tasarlanmış tüm veritabanı ürünlerini, Linux'da da çalışabilecek şekilde değiştirdi. 2003 yılının sonlarında Novell, küçük bir Alman Linux satıcısı olan SuSE isimli şirketi 200 milyon dolardan daha fazla bir ücret ödeyerek satın aldı ve bunun ardından IBM Novell'e 50 milyon dolar yatırdı. IBM, HP ve Dell, üzerinde Linux'un kurulu olduğu bilgisayar donanımlarını satmaya başladı. Son yıllardaysa IBM açık kaynak kodlu bir İn-



ternet tarayıcısı olan Firefox'un geliştiricisi Mozilla Derneği'ni desteklemeye başlarken bir yandan da Intel, HP ve diğer şirketlerle biraraya gelerek, amacı Linux'un iş dünyasındaki kullanımını artırmak olan ve çalışanları Linus Torvalds ve diğer açık kaynak kodu geliştiricilerinden oluşan Açık Kod Geliştirme Laboratuvarları'nı (Open Source Development Labs - OSDL) kurdu. Bugün Linux işletim sistemi en basit cep telefonlarından en karmaşık yapıdaki IBM ana bilgisayarlarına kadar her şeyde çalışabiliyor. Kişisel masaüstü bilgisayarlarındaysa çok daha yaygın olarak kullanılmakta. The Red Hat ise yıllık büyüme oranı %50 olan 200 milyon dolarlık yüksek kârlı bir şirket haline gelmiş durumda.

Sunucularda ve Masaüstünde Açıklık

Linux'un dünya genelindeki sunucu pazarında egemenlik kurması, aslında pek de şaşırtıcı olmayan, kaçınılmaz bir son. Açık kaynak kodları ve Linux konusunda röportaj vermekten kaçınan Microsoft aksini düşünüyor olsa da, The Red Hat şirketinin yöneticilerine göre Unix şimdiden yenilmiş durumda ve Microsoft'un artık bunu değiştirmek için yapabileceği hiçbir şey yok. Dünyaca ünlü bir araştırma şirketi IDC'nin sunucu pazarına yönelik olarak yaptığı araştırmalar Linux'un yılda %40'dan daha fazla bir oranda büyüdüğünü, buna karşılık olarak bu oranın Windows Unix için yıllık %20'nin altında olduğunu ve giderek de azalmakta olduğunu gösteriyor.

Masaüstü bilgisayar pazarında Linux'un nasıl bir yönde ilerleyeceğinin tahmin edilebilmesiyse çok daha güç. Açık kaynak işletim sistemlerinin ve yazılımlarının kişisel bilgisayarlar üzerinde ne kadar hızlı sömürge kuracağı konusunda keskin anlaşmazlıklar varsa da, IDC Linux'un şu anda küresel kişisel bilgisayar pazarının yaklaşık 53'ünü elinde tuttuğunu, bu oranın 2008 yılında neredeyse iki katına çıkacağını ve Linux'un tüm kişisel bilgisayar pazarını ele geçireceğini öngörüyor. Günümüzde pek çok perakende bilgisayar satıcısından Linux işletim sisteminin kurulu olduğu masaüstü ve dizüstü bilgisayarlar alınabilmeye başladı bile. Hem Windows, hem de Linux işletim sistemi üzerinde çalışan Firefox İnternet tarayıcısıysa şimdiden tüm dünya genelindeki tarayıcı pazarının %5'ini elde etmiş durumda.

Kişisel bilgisayarlar söz konusu olduğunda İnternet tarayıcısının yanısıra gündeme gelen çok önemli bir diğer başlıksa, hepimizin türlü işlerimizi yapmak için kullandığımız ofis yazılımları. Microsoft Office yazılımlarına karşı Don Kişot'un yeldeğirmenleriyle yaptığına benzer bir mücadele veren açık kaynak kodlu ofis yazılımı "Open Office" girişimleri, 1990'ların sonunda Sun'ın Linux'un Unix işletim sistemi ürünü konusunda kendilerine verdiği zararın bir benzerini Microsoft'a vermek amacıyla Microsoft Office'in küçük bir rakibi olan bir Alman şirketini satın almasıyla başladı. Hâlâ pazarda yeri pek de fazla olmayan bir oyuncu olsa da hem Windows hem de Linux işletim sistemleri üzerinde çalışan Open Office'in, dünya genelindeki bireysel ve kurumsal kullanıcılar tarafından tercih edilme oranı gitgide artmakta. Buna karşılık 2004 yılının son çeyreğinde Microsoft'un kamuya açıkladığı finansal raporlarına göre Office ürününden ve bu ürünle ilişkili yazılımlardan elde ettiği kar, bir önceki yıla göre %3 azalmış durumda.

Açık Kaynak Modeli: Peki Ama Neden?

Yazılımların kodlarının kopyalanmasına ya da geliştirilmesine kısıtlama getirme hedefi taşıyan ve korsanlığı azaltma, alınan risklerin karşılığını verme ve yazılım şirketlerinin kendi ürünleriyle uyumluluk konusunda baskı kurabilmelerine olanak veren ticari yazılım sektöründeki lisanslama yöntemi, kuşkusuz akılsızlar tarafından kurulmuş bir düzen değil. Lisanslı bir yazılım satıcısı endüstrinin standartlarını kontrol eder duruma ulaşabilirse, çok büyük miktarlarda paralar kazanma şansını da elde etmiş oluyor. Kendi çalışanlarına şirketin hisselerinden verdiği bir sistem kurarak tek başına dünya genelinde yaklaşık onbin kişilik bir dolar milyoneri ordusu yaratan Microsoft, bunun en iyi örneği. Böylesine ciddi bir kazanç olanağı sağlayan bir sektör varken, bu sektöre bir rakip yaratılmak istenmesi ve şimdilerde on milyonlarca kişi tarafından ücretsiz olarak indirilen Open Office, Firefox, Linux ve Apache gibi açık kaynak geliştirme çabalarının hızla gelişmesi şaşırtıcı gelebilir.

Bu şaşkınlıktan kurtulmak için açık kaynak modelinin, lisansları ticari olarak satılan yazılımlara göre sağladığı üstünlüklere göz atmakta yarar var. Lisanslı ürünlerin kodlarının kullanıcılar tarafından özelleştirilemiyor ve kullanıcıların bu kodları test edemiyor olması nedeniyle, ortaya çıkan ürünlerin kalitesinde zaman zaman ciddi sorunlar yaşanıyor. Bir yazılım üreticisinin tüm endüstrinin standartlarını kontrol

etme kapasitesine sahip hale gelmesiyse, Microsoft örneğindeki gibi, tamamen kendi isteğine bağlı olarak, müşterileri kullandıkları ürünlerle ilgili olarak güncelleme yapmaya, bir başka deyişle aynı yazılımın yeni bir sürümünü kullanmak için daha fazla para ödemeye zorlayabilmeye olanak veriyor. Ayrıca kullanıcılarını lisanslı bir standartla kısıtlayan bir sözleşme yaparak çok karlı kazançlar elde etme şansını yakalayan satıcılar, ürünlerinin kopyalanması tehditiyle karşı karşıya kaldıkları için, ürünlerini kopyalamak isteyen kişileri yıldırmak ve sektördeki kopyacı rakipleriyle hukuksal yollarla mücadele etmek amacıyla çok ciddi miktarlarda bütçeler ayırıp, sattıkları lisansları kontrol etmek zorunda kalıyorlar.

Bir diğer önemli konuysa, lisanslı ticari yazılım satan şirketlerin, ürünleriyle ilgili planlarını, kaynak kodlarını ve teknolojilerini, çok dikkatlice korunması gereken sırlar olarak görmeleri ve dünya üzerindeki tüm işlerde olduğu gibi yazılım geliştirmede de gizliliğin, örtbas edilecek hatalara ve suistimallere davet kapısı açıyor olması. Kodların gizli olduğu ve yöneticilerin kariyerlerinde üstünlük elde etmek amacıyla bilgiyi gizledikleri ticari yazılım şirketlerinin ürünlerinde varolan hatalar, düzeltilmeksizin en son kullanıcıya kadar gidiyor. Bu sorunun giderilmesi için şirket bünyesinde yer alan geliştirme gruplarından ayrı olarak tutulan test ve kalite kontrol gruplarıysa, ciddi ek bütçeler gerektiriyor. Ürünün sahibi yazılım şirketinin finansal sorunlarının olması ya da şirket içindeki bir yöneticinin hiyerarşik yönetim düzeni içindeki bir iktidar savaşını kaybetmesi, ürünün sorunlarının yıllarca giderilmemesine neden oluyor. Satın aldığınız lisanslı bir yazılımla ilgili olarak bir sorun yaşdığımızda, bunu ürünü aldığımız firmayla paylaşıp onların da sorunumuzu çözeceklerini umarız ama çoğu zaman hiçbir yanıt ya da çözüm önerisi alamayız.

Açık kaynak bu sorunları tamamen tersine çeviren bir model. Açık kaynak kodlu yazılım sözleşmeleri, bir yazılımın kaynak kodunun, yazılımın her dağıtımında ulaşılabilir hale getirilmesini ve dileyen tüm kişilerin, yaptıkları tüm değişiklikleri ulaşılabilir hale getirmeleri koşuluyla, yazılım üstünde diledikleri geliştirmeleri ve değişiklikleri yapabilmelerini gerektiriyor. Açık kaynak geliştirme grupları tüm çalışmalarını teknik özellikleri, kaynak kodları, hata raporları, hata düzeltimleri, gelecek planları, geliştirmelere yönelik öngörüleri ve önemli tartışma başlıklarını içerecek biçimde tüm kullanıcıların izleyebileceği şekilde yayınlıyorlar. Linux işletim sisteminin rakibi Microsoft tarafından tüm ayrıntılarıyla izlenebilmekte olması da, bu yaklaşımın doğal bir sonucu. .



Ticari olarak satılan lisanslı yazılımlarla karşılaştırıldığında açık kaynak geliştirmede yönetimsel hiyerarşi, stratejik oyunlar oynama, markalama ve gösterişli ürün duyurma etkinlikleri gibi durumlara çok daha az rastlanıyor. Çoğu mühendis için açık kaynak projelerinde gerek gönüllü, gerekse ücretli olarak çalışmayı çekici kılan özelliklerden en önemlisi de bu. Zaten The Red Hat şirketinin yöneticileri açık kaynak konusunda kendileriyle çalışmak isteyen çok fazla kişi olduğunu ve bunun da kendilerine oldukça seçici davranabilme şansı tanıdığını belirtiyor. Linux'un bugünkü toplam işgücü yaklaşık onbin kişilik büyük bir topluluktan oluşuyor olsa da, bunların çoğu aslında teknik kişiler. The Red Hat gibi çok çabuk büyüyen bir şirketin çalışan sayısıysa, hâlâ bin kişiden az. Öte yandan çalışan sayısı 57.000 olan Microsoft'un yalnızca hukuk birimi bile, büyük olasılıkla, tek başına tüm açık kaynak hareketinin yönetim yapısının gerektirdiğinden çok daha maliyetli bir birim. Üstelik Microsoft'un teknik işgücünün büyük bir bölümü de kalite kontrol ve hata düzeltme konusunda çalışan kişilerden oluşuyor. Açık kaynak modelindeyse bu tür işler topluluktaki kullanıcılar tarafından ücretsiz olarak zaten kendiliğinden yapılıyor. Tüm bu etkenler nedeniyle açık kaynak kullanıcılarının sayısı arttıkça üretim maliyetleri azalırken, Microsoft'un üretim maliyetleri gitgide artmakta. Araştırma şirketlerinin yaptığı çalışmaya göre Microsoft'un sunucu işletim sistemlerine yönelik geliştirme maliyetleri birim başına yaklaşık 300 dolar, Sun'ın benzer iş için maliyetleri bundan da yüksekken, The Red Hat'in şu anda sunucu başına yaklaşık 100 dolar olan maliyetinin bir yıl içinde 75 doların altına inmesi bekleniyor.

Açık Kaynağın Kapalı Noktaları

Tüm üstünlüklerine rağmen açık kaynak hâlâ mükemmel bir üretim sistemi haline gelebilmiş değil. Sahip olduğu tüm bu güçler zaman zaman eksikliklerini de oluşturuyor. Bunun en iyi örneklerinden biri, bir yazılım geliştirme araçları satıcısı olan BitMover şirketinde yaşandı. Bugüne kadar iki modelin ortasında bir yapı kullanan bu şirketin, lisanslarını ticari olarak sattığı ürünlerin kodları, rakip bir ürün



üretmek için kullanılmamaları koşuluyla, kullanıcılara açık olarak sunuluyordu. Ancak şirket, bu yöntemin kötüye kullanılması nedeniyle yazılımın kodlarının açık olarak sunulmasına son verdi. Şirketin kurucusu Larry McVoy'a göre Microsoft'un başarısının ve yaygınlığının temel nedeni, açık kaynak modelinde işi yapan kişilere para ödenmediği için sıkıcı işleri yapacak kişilerin bulunamıyor olması. Örneğin Microsoft çalışanlarına pazardaki her bir yazıcı ürünü için sürücü yazılması gibi sıkıcı işleri kolaylıkla yaptırabiliyorken, açık kaynak modelinde böyle bir şansınız olmuyor. Üstelik açık kaynak pazarda zaten ticari lisanslı olarak halihazırda varolan ürünlerin yeniden oluşturulmasını kapsayan bir model olduğundan, büyük ölçekli bir kopyalama makinesi olmanın ötesine geçemiyor. Geliştirilecek herhangi bir yenilik için ödüllendirmenin çok az olması, yeniliklerin desteklenmesini güçleştiriyor.

Açık kaynak yazılımlar için ticari talep arttıkça bu tür sorunların azalıyor olması, aslında açık kaynak modelinin kendi içinde bir çelişki yaratıyor. Zaten açık kaynak modeline temel itirazlardan biri de bu noktada ortaya çıkıyor. Bu tür itirazların sahibi çevrelere göre, açık kaynak modelinin en sonunda üreteceği şey de aslında yalnızca büyük, kötü, zengin tekelcilerden oluşan yeni bir kuşak olacak. Ayrıca gönderdiği her bir kod parçasını denetleyen, uygulamaları sertifikalayan, kodunu yedi farklı işlemci mimarisine yönlendiren, cihaz sürücüleri sağlayan ve bunları test eden, belli özel makinelerdeki performansını geliştirmek için kod yazan, yedi yıllık servis garantisi veren, aynı ürünlerin bir düzineden daha fazla dile çevrilmiş halini sağlayan, haftada 7 gün 24 saat müşteri telefonlarını yanıtlayacak kişilere sahip olan The Red Hat şirketi gerçek Linux standartını oluşturuyor ve sunuyor olsa da, büyük olasılıkla Microsoft'un şu anda sahip olduğu gücün aynısına asla sahip olamayacak. Çünkü ürünlerinin açık kaynak yazılım sözleşmesinin maddelerine bağlı olması nedeniyle diğer firmalar daima The Red Hat'in kodlarını alıp kendileri satabilecekler.

Açık Kaynaklı Gelecek

Bir yandan açık kaynak modelinin yazılım sektöründeki durumuna ilişkin tartışmalar sürerken, diğer yandan çoğu kişi bu modelin diğer endüstrilere de yayılabileceğine şimdiden inanmış durumda. Diğer endistriler içinde bu modelin yaşam şansı bulması olasılığının en yüksek olduğu alanların başında yayımcılık geliyor. Kullanıcılarına makale ekleme ve varolan makaleler üzerinde düzenleme yapma izni veren, İnternet üzerinden sunulan açık kaynak bir ansiklopedi olan Wikipedia bunun en iyi örneklerinden biri. Bir diğer örnekse ziyaretçilerin orijinal yazarları belirtmek koşuluyla makaleleri kopyalayabildiği ya da kullanabildiği, ücretsiz hakemli bilimsel dergilere ulaşım olanağı sağlayan Public Library of Science. Açık kaynak modelinin kendisine yaşam olanağı bulacağı öngörülen sıradaki alanlarsa, biyoteknoloji ve eczacılık.

Geleceğe ilişkin öngörüler söz konusu olduğunda akıllara gelen en önemli soruysa, açık kaynak modelinin özelliklerinin ticari lisanslı modelin üstünlükleriyle birleştirilerek yeni bir model oluşturulup oluşturulamayacağı. Bağımsız olarak çalışan açık kaynak geliştiricilerin bedelini ödemeyi sağlayacak bir mekanizma eklemek, çözümlerden biri olabilir. Aslında bu konuda ilginç örnekler günümüzde başka sektörlerde var. Örneğin müzik endüstrisinde hakları korumaya yönelik olarak imzalanan belli sözleşmeler sonucunda, bu sözleşmeleri yapan sanatçılar, çalışmaları kamuya açık bir yerde sergilendiğinde ya da radyo ve televizyonda çalındığında, bunun karşılığını alıyorlar. Benzer ödeme hakları yazılım sektörü içinde oluşturulabilir. Satıcılar ve kullanıcılar belli bir bedel ödenmesini gerektiren kodları kullanmayı kabul etmeyi ya da etmemeyi kendileri seçebilirler. Bedelini yüksek buldukları kodları yeniden yazabilir ve bu yazdıklarını onun yerine koyabilirler. Bu model kapsamında ödeme haklarının devredilebileceği ya da belirli bir zaman periyodundan sonra otomatik olarak biteceği yapılar kurulabilir.

Ama şu açıkca görünüyor ki tüm bu gelişmeler yaşanmasa da, açık kaynak modelinin belli bir geleceğinin olacağı kesinleşmiş durumda. Hâlâ emekleme döneminde olan bu yeni üretim modeli, teknolojideki ve endüstrideki gelişmelerle birlikte gelişip ve büyüyerek kendi yaşam çizgisini oluşturacak. Zaten çoğu kişiye göre bu modelin yarattığı hem teknolojik, hem de sosyal kazançlar, şimdiden yeterince etkileyici.

CharlesFerguson, "How Linux Could Overthrow Microsoft" Technology Review, Haziran 2005

Özet Çeviri: Ayşenur Topçuoğlu Akman

SİLİKON TEKNOLOJİSİNİN YENİ ATAĞI

Bir bilgisayar çipinde yer alan transistör sayısının her yıl iki katına çıkacağını öngören Moore Yasası 1965 yılında gündeme geldiğinde, bir bilgisayar çipinin üzerinde yaklaşık 1-2 düzine transistör bulunuyordu. Günümüzde bir bilgisayar çipinde yaklaşık 1,7 milyar transistör bulunurken, 2012 yılındaysa bu sayının 10 milyara çıkacağı öngörülüyor. 1965 yılından 2005 yılına kadar geçen 40 yıllık süre içinde transistör sayısındaki bu sürekli artış bilgisayar teknolojisi alanında çok büyük gelişmeler yaşanmasını ve böylece tüm dünyaya silikon tabanlı bir dijital ekonominin hakim olmasını sağladı. Ama bilgisayar çiplerinin üzerine yerleştirilen transistör sayısı arttıkça, teknik anlamda bazı ciddi olumsuz gelişmeler de gündeme geldi. Bilgisayarların içindeki ısı artmaya, elektrik akımı devrelerden dışarıya sızmaya ve birbirine yakın kablolar arasında elektrik çakışması yaşanmaya başladı. Transistörlerdeki bu artış nedeniyle bilgisayarların harcadığı güç miktarı da arttı. Günümüzde ortalama bir masaüstü bilgisayar 100 watt güç harcarken, ortalama bir dizüstü bilgisayarın harcadığı güçse 75 watt. Transistör sayısının artması nedeniyle yaşanan bu sorunlara Intel'in getirdiği çözümlerden biri, transistör sayısını artırmak için transistörleri küçültmek yerine, aynı devre düzeneğini aynı silikon tabakası üstünde birkaç kez döndürmek. Intel, gerçekleştirdiğini bu yıl içinde açıkladığı bu teknolojiyi "ikili" ya da "çoklu" çekirdek teknolojisi olarak adlandırıyor.

Ama bu teknolojiyle birlikte de, bakır kabloların yarattığı kısıtlamalardan dolayı yaşanan sorunlar gündeme geliyor. Bilgisayar çiplerinin, dolayısıyla işlemcilerin performansı arttıkça, bakır kablolar yetersiz kalıyor. Bakır kabloların içinde bilgiyi 1'ler ve 0'lar halinde taşıyan elektrik atımı, kablo içinde ilerlerken elektrik direnciyle karşılaşıyor ve bu karşılaşma taşınan bilginin zarar görmesine neden oluyor. Bu soruna getirilebilecek çözüm, bu veri bitlerinin birbirinden yeterince uzak tutulması, yeterince yavaş hareket etmesi ve böylece kablonun diğer ucundaki cihazların bu veri paketlerini düzgün bir biçimde yakalayabilmesinin sağlanması. Günümüzde bakır kablolarla birbirine bağlı bilgisayarlardan oluşan yerel ağlarda veri trafiği kazalarına neden olan bu sorunun, gelecekte çok işlemcili bilgisayarlarda, işlemciler arasındaki veri trafiğinde de sorun yaratacağı öngörülüyor.

Bu sorun giderilmediği sürece Moore Yasası geçerliliğini korumaya devam ederek bilgisayarlara daha fazla güç sağlasa da, çiplerdeki verilerin işlemcilerle eş zamanlı olacak şekilde yeterince hızlı hareket etmesinde sorun yaşanacak ve bu da bilgisayarların Moore Yasasının sürekliliğinin getireceği üstünlüklerden yararlanamamasına neden olacak. Bu sorunun üstesinden gelebilmek için bilgisayarların, hem çiplerin kendi içindeki, hem de çipler arasındaki büyük miktarlardaki verinin hareketi için, kendisine bakır kabloların sağladığından daha hızlı bir yol bulması gerekiyor.

Silikon Lazersiz Asla!

Silikonoptik potansiyelinin hayata geçmesi, uygun silikon lazerin gelişimine bağlı. Intel geçtiğimiz kış tümüyle silikondan oluşan ilk lazeri yaptığını açıkladı. Silikon çiplerini üretmek için kullanılan üretim yöntemlerinin aynısı kullanılarak yapılan bu deneysel cihaz, kızılötesi sabit bir foton demeti üretmeyi başardı. Oysa ki şimdiye değin bu böyle bir şeyin silikon kullanılarak gerçekleştirilmesi olanaksız olarak görülüyordu.

Uzun mesafeli telekomünikasyon ağlarının ve İnternet hızının belkemiği olan optik fiberler çok pahalı bileşenler.

Verileri optik olarak almak ve gönder-

Silikondan Optik

Optik bağlantıların bir saniyede taşıyabildiği veri, bakır kabloların bir saniyede taşıyabildiğinin binlerce katına eşit. Ancak günümüzde varolan optik bileşenlerin yapıldığı yarı iletkenler olan Galyum Arsenür ve İndiyum Fosfid bireysel bilgisayarlarda, hatta yerel ağlarda bile kullanılamayacak kadar pahalı. Gereken değişimin gerçekleşebilmesi için bu optik cihazların silikondan yapılabilmesi, yani silikon optiğe geçişin başarılabilmesi gerekiyor.

Silikon optiğe geçişle birlikte silikon çiplere, ışığı yönetebilmek ve ışığa tepki verebilmek yetenekleri de eklenebilir. Bu yetenek başlangıçta ağlardaki bakır bağlantıların yerine optik bağlantıları koymak için kullanılabilecekse de zamanla tek bir çip içindeki işlemciler arasındaki bakır kabloların yerini de silikon optik yapılar alabilir.

Silikon tabanlı optik bileşenler sayesinde optik teknolojisi ve elektrik teknolojisi bilgisayar düzeyinde birbiriyle ilişkili hale gelebilir ve silikonun optik üzerinde ciddi bir etkisi olabilir. Dışarıdan çiplerin içine, çiplerin içinden dışına ve farklı bilgisayarlar arasında veri taşınmasını hızlandırabilecek olan bu teknoloji, tüm bunlar sonucunda çok ileri düzeyde hesaplama gücüne erişmemize yardımcı olabilir.

mek için gereken dört temel bileşen var: Işık demeti oluşturacak bir lazer, oluşan bu demeti dijital 1'leri ve 0'ları temsil eden açık ve kapalı konumlara dönüştürecek bir modülatör, ışığı çipler boyunca götürecek dalga kılavuzları ve son olarak bu ışığı yakalayacak ve onu yeniden bir elektronik sinyale dönüştürecek fotodetektörler. Şu anda bu cihazların hiçbiri silikondan yapılmıyor ve bu nedenle maliyetleri binlerce dolara ulaşıyor. Bu bileşenlerin temel özellikleri maliyetlerinin düşüklüğü, ölçeklenebilirlikleri, dayanıklılığı, kolay üretilebilirli oluşları ve işlenebilirliği olan silikondan yapılmaları. Silikondan yapılan optik kısımlar optiği daha etkin ve daha yaygın kullanımlı hale getirme potansyeli taşıdığından silikon optik bugün henüz bir söylentiyse de, gelecekte tüm bilgisayar çiplerinin belkemiğini oluşturabilir.

Ancak ışık yayma konusunda kötü olması nedeniyle silikonun iyi bir optik malzemesi olacağı düşünülmüyordu. Silikon içindeki elektronlar uyarıldıklarında foton açığa çıkartmak yerine, silikon kristali kafesinin titreşmesine neden oluyorlar. Bunun sonucunda ortaya çıkan da ışık değil, ısı oluyor. Galyum arsenür ve indiyum fosfid gibi yarı iletkenlerse elektriksel olarak uyarıldıklarında ışık yayıyorlar. "Optik çip" söz konusu olduğunda, bu çipi üretmek için silikonun doğru bir malzeme olmadığı görüşünün hakim olmasının nedeni de buydu. 1990'ların sonlarında bu konuyla ilgili olarak umut verici çalışmalar yürütülmeye başlandı. 2004 yılının Şubat ayındaysa Intel'deki araştırmacıların, bir lazerden yayılan ışık demetinin önüne silikon bir modülatör yerleştirerek 1 milyar hertz, yani 1 gigahertz hızında dijital 1 ve 0 atımları üretmeyi başardıklarını açıklamalarıyla ciddi bir dönüm noktası gerçekleşti. Bu hız, silikonla yapılan bir önceki deneyin sonucunun 50 katına eşitse de, optik rakiplerininkine göre çok düşük olması nedeniyle yeterli değildi. Bu ilkbahardaysa İntel, bu konuda yaptığı çalışmaların sonucunda 10 gigahertz hızına eriştiğini açıkladı; ki, bu da neredeyse optik modülatörlerinkiyle eşit.

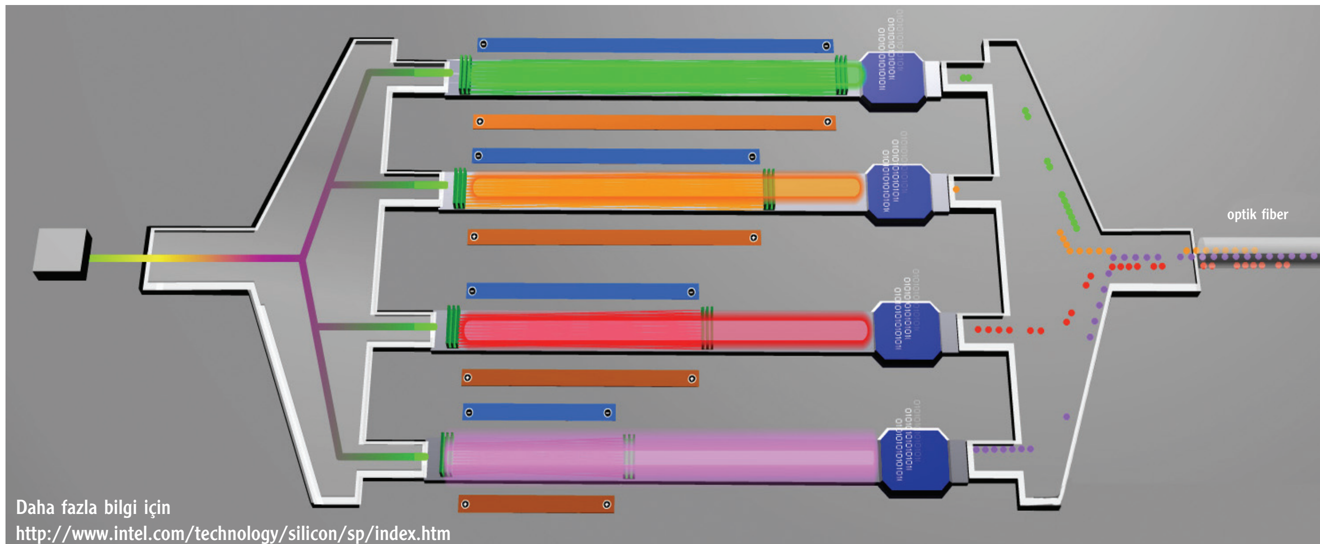
Bu çalışmayla hızda gereken artış sağlandıysa da, düzeneğin en kritik bileşeni hâlâ lazerdi. Neyse ki geçtiğimiz Ekim ayında ışık atımlarını ateşleyen silikon lazerler de yavaş yavaş ortaya çıkmaya başladı. Silikon, elektrik yüklerini ışığa dönüştürme konusunda pek başarılı olamadığından, bu silikon lazerler enerji kaynağı olarak dış lazerlere bağlıydı. Tüm çip tabanlı lazerlerde olduğu gibi silikon lazerlerin çalışma mantığı da, enerjiyi aynı dalga boyu ve fazdaki fotonlardan oluşan bir demete dönüştürmekti. Silikonla yapılan deneylerdeyse sorun, fotonların başka bir enerji kaynağından geliyor olmasıydı. Intel, bu soruna getirdiği çözüm, silikon teknolojisindekine benzer, kavramsal olarak çok basit ve zekice: lazer çipine yamanmış bir silikon dalga kılavuzu kanalı. Işık, bu kanal içinde ileri geri zıplayarak şiddet kazanıyor. Bu kanalın her iki kenarına elektrotlar yerleştiriliyor ve bu elektrotlar arasına voltaj verildiğinde, bir elektrik alan oluşuyor. Elektrik alan da, negatif yüklü elektronları pozitif yüklü elektrota doğru sürüklüyor ve böylece onların etkin bir şekilde yoldan süpürülmesini sağlıyor. Sonuç olarak, fotonlar sürekli bir lazer demeti üretinceye değin, önlerinde bir engel olmaksızın biraraya toplanabiliyorlar.

Bir optik spektrum analiz cihazının ekranında lazer tarafından üretilen kızılötesi fotonların sürekli bir akış halinde geldiğini gösteren bir çizgi, bu stratejinin çalıştığını gösterdi. Ama Intel'deki araştırmacıların şimdi de silikon lazerlerle elektronik bileşenlerin yanyana durduğu çipleri üretmenin yollarını bulması gerekiyor. Elektronik devreler, düzinelerce malzeme tabakasının dizilip birleştirildiği özenli bir süreç sonucunda oluşturuluyor. Bu süreç içindeki adımlardan bazıları 1000 santigrat derecenin üzerinde sıcaklıklara ya da yakıcı kimyasallara maruz kalmayı gerektiriyor. Bu nedenle Intel'deki mühendislerin, optik cihazları oluşturmak için gereken adımların elektronik devreleri kötü etkilemeyeceğinden ya da bunun tam tersinin yaşanmayacağından emin olmaları gerekiyor.

Silikon fotoniğin yararlarının ilk göstergesi olarak, Intel birçok modülatörü ve diğer optik bileşenleri bir silikon parçası üzerinde entegre etmeyi planlıyor. Bu tür bir düzenek saniyede 100 gigabit hızında veri aktarımını olanaklı hale getirebilir. Intel böyle bir prototiple, silikon fotoniklerin, veriyi çiplerin içine ve çiplerden dışarıya taşıma konusunda şu anda pazarda varolan herşeyden daha etkin bir potansiyele sahip olduğunu ortaya koyacağını umuyor. Zaten Intel'in, ilgili sorunları gidererek bu teknolojiyi kullanıma sunup sunamayacağı konusunda hiçbir endişesi yok. Konuyla ilgili olarak şirketin kafasındaki tek soru, bunu nasıl ve ne zaman yapabileceği.

Service, Robert, "Intel's Breakthrough"
Technology Review, Temmuz 2005

Çeviri: Ayşenur Topçuoğlu Akman



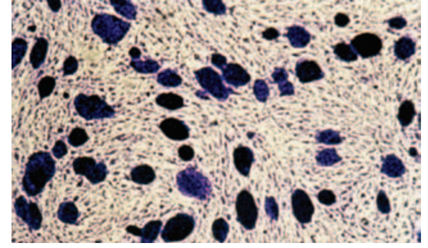


EMBRİYONİK KÖK HÜCRELER

Embriyonik kök (EK) hücreler hasar görmüş dokuların yenilenmesi için eşsiz birer hücre kaynağıdır. Klinikte hasarlı dokuların yenilenmesi için aynı düzeyde farklılaşmış çok sayıda hücreye gereksinim duyulur. Teorik olarak EK hücreler sınırsızca bölünebildikleri için istenilen sayıda hücreyi; vücuttaki hemen her çeşit hücreye dönüşebildikleri için de ihtiyaç duyulan tipte farklılaşmış hücre tiplerini oluşturabilirler. Ancak uygulamada durum farklıdır. Bu hücrelerin, kendileri gibi kök hücreler oluşturarak çoğalmalarını yani 'yenilenme'lerini sağlamak zordur; çünkü EK hücre doğası gereği başka hücrelere farklılaşmak ister. Farklılaşmanın önüne geçebilmek için EK hücreler fare embriyolarından yalıtılan fibroblastlar üzerinde kültür ortamına sokulurlar. Fare embriyonik fibroblastları, saldıkları birtakım faktörlerle EK hücreleri desteklerler. EK hücrelerin altında, kültür kaplarının yüzeyini tamamen kaplamış bu tek tabakalı hücre grubuna besleyici tabaka da denir.

Hücrelerin daha sağlıklı ve farklılaşmadan çoğalmalarını sağlasa da hastalık tedavisinde kullanılacak insan EK hücrelerinin, hayvan hücrelerinin üzerinde kültüre edilmesi riskli. Fare hücrelerindeki retroviruslar EK hücrelerin genomlarında mutasyonlara yol açabilirler. Bunun önüne geçmek için değişik tipte insan hücreleri besleyici tabaka olarak denenmiş durumda. Örneğin, 2003 yılında İsrail'de yapılan bir çalışmada, insan EK hücreleri yeni doğan bebeklerin sünnet edilmiş dokularından elde edilen hücrelerin üzerinde uzun dönem kültüre edilebilmiş.

Hücre kültüründe EK hücreleri kontrol etmenin yolu, tanımlanmış bir mikroçevreden geçiyor. Besiyeri bileşenleri, kültür kabı yüzeyleri, hücrelerin birbirleriyle komşulukları, bir hücrenin mikroçevresini belirleyen koşulları oluşturuyor. Son yıllarda hızla gelişen bir dal olan kök hücre biyomühendisliği, kök hücrelerin istenilen yönde farklılaşıp çoğalmaları için mikroçevreler yapılandırmayı hedeflemekte. Besiyerine uygulanan büyüme faktörü kombinasyonlarının, miktarlarının ve zamanlamasının hesaplanması, hücrelerarası maddenin yerini alabilecek polimerik malzemeler ve üç boyutta doku gelişimini destekleyecek biyomateryaller ve matematiksel modellerin geliştirilmesi bu alanın sorumluluğunda. Amaç, tümüyle yapay bir ortamda hücrelere istenileni yaptırabilmek.

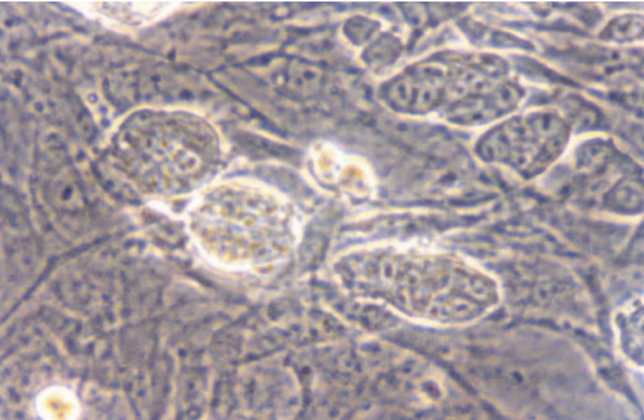


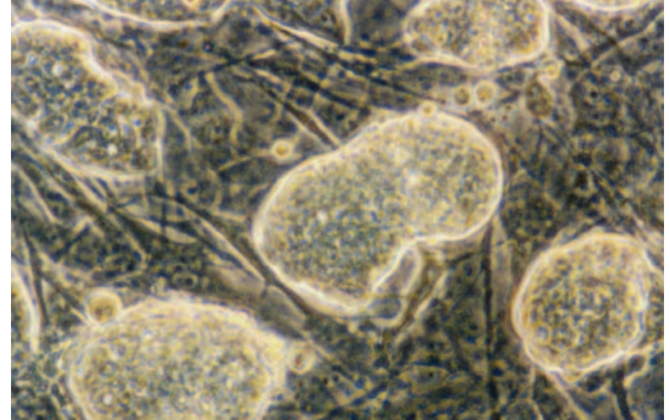
EK hücre kolonileri giemsa ile boyandığında farklılaşmamış koloniler koyu boyanırken, farklılaşan koloniler daha açık tonlarda boyandılar. Farklılaşmamış kolonilerin sınırları, çizgiyle çizilmiş gibi belirgin ve net olduğu halde, farklılaşmaya başlayan kolonilerin sınırları dağılan hücrelerden dolayı belli belirsiz bir görünüme sahipti.

TUBİTAK GMBAE Transgen ve Deney Hayvanları Laboratuavrında 2004 yılında bir kök hücre biyomühendisliği çalışması gerçekleştirildi. Kültür ortamındaki hayvansal ürünler olabildiğince uzaklaştırılarak, besleyici tabakaların yerini alabilecek, olabildiğince sentetik bir kültür sistemi geliştirilmeye çalışıldı. Besleyici tabakalar yerine üç boyutlu fibröz bir matris; serum yerine 'serum replacement' denilen sentetik bir çözelti kullanıldı.

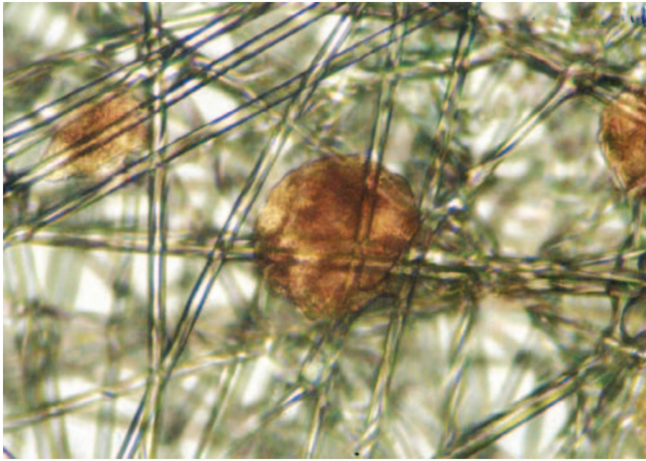
Öncelikle hücreler besleyici tabakaların üzerinde altı farklı besiyerinde kültüre edildi. Populasyon katlanma sayıları ve farklılaşmamış kolonilerin oranına göre en iyi besiyeri tanımlandı. Kullanılan çözeltilerin hücrelerin çoğalmaları üzerine bir etkisi olmadığı, ancak Serum Replacement (SR) uygulanan deney gruplarında kolonilerin daha az oranda farklılaşmış fenotip gösterdiği tespit edildi. Böylelikle deneyin ilk aşamasında hücrelere uygun bir kimyasal çevre hazırlanmış oldu.

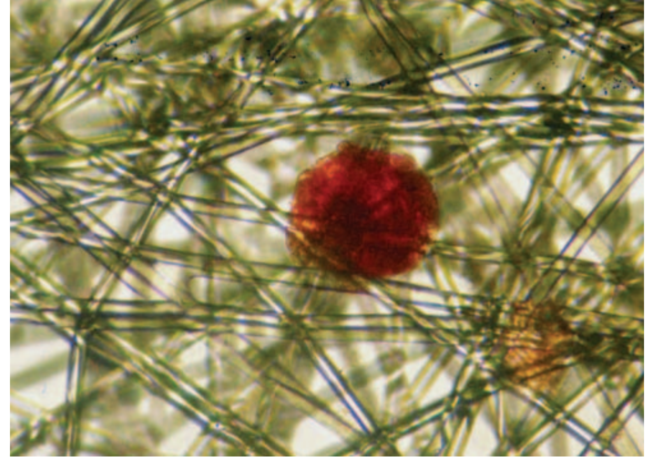
Deneyin ikinci aşamasında hücrelerin kültüre olduğu fiziksel çevre değiştirildi. Besleyici tabakaların üzerinden alınan EK hücreleri üç boyutlu fibröz bir matris olan dokunmamış poliester fabriklerinin (NWPF) üzerine aktarıldılar. NWPF diskle-





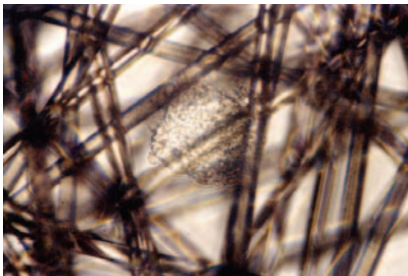
EK hücre kolonilerinin faz-kontrast mikroskoptaki görüntüleri. Farklılaşmamış hücrelerin birbirleriyle etkileşimi daha kuvvetlidir. Bu hücrelerin meydana getirdiği kolonilerin sınırları, çizgiyle çizilmişçesine belirgin olur ve faz kontrast filtrede parlak gözükürler. Yapılan çalışmada besleyici tabakaların üzerinde kültüre edilen koloniler besiyeri birleşenlerine göre farklı morfolojiler gösterdiler. SR içeren besiyerlerindeki koloniler daha belirgin sınırlara sahip, daha yuvarlak ve pürüzlü yüzeyler gösterirken, serumla kültüre edilen besiyerlerindeki koloniler daha basık ve pürüzsüz bir görünüme sahipti.





EK hücre kolonilerinin alkalin fosfataz aktiviteleri (x 200). Farklılaşmamış EK hücreleri daha yüksek alkalin fosfataz aktivitesi göstererek daha koyu tonlarda boyandılar. Farklılaşan ve koloni yapılarını kaybedenler ise daha açık tonlarda boyanarak daha düşük alkalin fosfataz etkinliği gösterdiler.

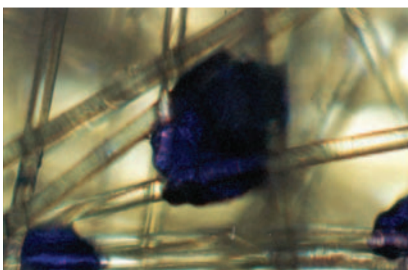
ri Hacettepe Üniversitesi Biyomühendislik Bölümü'nden Prof. Dr. Menemşe Gümüşderelioğlu ve ekibi tarafından hazırlandı. Bu matrisin malzemesi ameliyat ipliklerinde ve damar greftlerinde de kullanılan bir biyomateryaldi. En büyük avantajı geniş yüzey ve alan hacmine sahip olmasıydı. Böylelikle besleyici tabakalarla sadece petri yüzey alanında kültüre olan hücreler, NWPF diskleri kullanıldığında aynı büyüklükteki petrinin içinde çok daha geniş bir alanda kültüre oldular.



EK hücre kolonisinin PET fiberleri arasındaki görüntüsü (x 400).

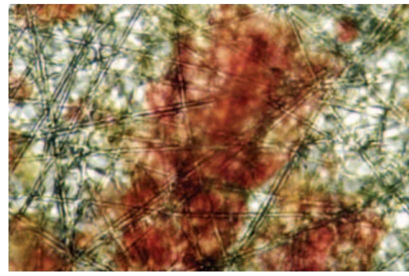


Giemsa ile boyanmış EK hücre kolonilerinin PET fiberleri arasındaki görüntüsü (x 200).

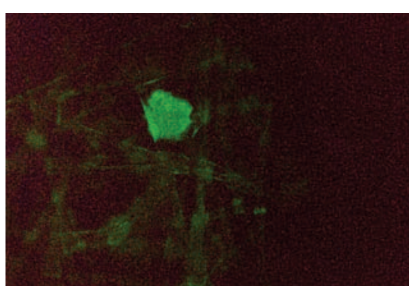


Giemsa ile boyanmış EK hücre kolonisinin PET fiberleri arasındaki görüntüsü (x 400).

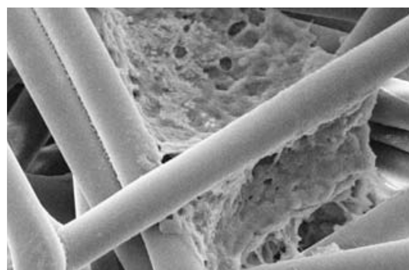
Fare EK hücreleri LIF (Lösemi Önleyici Faktör) kullanıldığında farklılaşmadan çoğalırlar. LIF insan EK hücreleri üzerinde bir etki göstermezken, bazı fare EK hücre hatlarında besleyici tabakanın yerini alabilecek kadar güçlü bir etkiye sahiptir. Bu çalışmada model olarak fare EK hücre hattı R1 kullanıldı. Kullanılan matrislerin yüzeyine LIF sabitlendi. Böylelikle hücrelerin daha geniş alanda daha fazla farklılaşmayı önleyici faktörle daha uzun süre kültüre edilmesi sağlandı. LIF'in yüzeye sabitlenmiş formu hücrelerle daha uzun süre etkileşeceği için etkinliğinin artacağı düşünüldü.



EK hücreler fiberler arasında büyük hücre agregatları (x40). Büyük hücre toplulukları, LIF sabitlenmiş yüzeylerde yüksek alkalin fosfataz etkinliği gösterdiler.



PET fiberler arasındaki EK hücre kolonisinin SSEA-1'e karşı bağışıklık tepkisi (x 200).



EK hücre kolonisinin LIF sabitlenmiş yüzeylerdeki elektron mikroskobik görüntüsü.

İlk denemeler çok heyecanlıydı. Hücrelerin böyle fibröz bir yapıda nasıl kolonize olacaklarını merak ediyorduk. İlk 48 saat içinde hücreleri fiberler (lifler) arasında gözlemek kolay olmadı. İlerleyen günlerde matris üzerinde fiberlerin arasını kaplamış çok büyük hücre agregatları (toplulukları) gözlendi. Bu agregatları gözlemleyebilmek için kültürasyon en geç 4. günün sonunda durduruldu. Hücrelerin farklılaşmaya mı başladıklarını yoksa kendilerini mi yeniledikleri merak ediliyordu. Önce giemsa boyasıyla koloni morfolojilerini incelendi, sonra SSEA-1'e karşı bağışıklık tepkisi ve alkalin fosfataz aktivitesine bakıldı. Son olarak da kolonilerin elektron mikroskobu görüntülerini alındı. Bazı koloniler tripsinle matristen ayrıldı, besleyici hücre tabakalarının üzerine ekildi ve hücrelerin eski ortamlarında nasıl davrandıkları izlendi. Polimerik matris deneyleri iki koldan yürütüldü. LIF sabitlenmiş yüzeylere sahip NWPF disklerle, hidrolize edilmiş yüzeylere sahip NWPF diskleri üzerinde EK hücrelerin gelişimi ayrı ayrı izlendi.

Sonuçlar, LIF sabitlenmiş yüzeylerde EK hücrelerin daha az farklılaştığını gösterdi. Hidrolize yüzeylerde kültüre edilen hücrelerin besiyerine LIF eklenmesi, farklılaşmaların önüne geçemedi. Çalışmanın en umut verici yanı fiber yüzeyindeki, immobilize (hareketsiz) formdaki LIF'in çalışmasıydı. Bu, kök hücre biyomühendisliği çalışmaları için yeni bir fikirdi. Bu çok pahalı faktörü besiyerine sürekli dışarıdan eklemek yerine, matris yüzeyine sabitlemenin EK hücre yenilenmesi için hem etkili hem de ekonomik bir yol olabileceği gösterilmiş oldu.

Bu çalışma, ülkemizde embriyonik kök hücrelerin farklı kültür koşullarında ve polimerik yapılar üzerinde kültürü ile yapılan ilk çalışma olduğu için önemliydi. Elde edilen sonuçlar, embriyonik kök hücrelerin farklılaştırılmadan kültüre edilebilmeleri için, daha iyi tanımlanmış ortamların geliştirilebilmesine yönelik bundan sonraki çalışmalara ışık tutacak.

Gaye Çetinkaya
Doç. Dr. Sezen Arat
TUBITAK-GMBAE Transgen ve
Deney Hayvanları Laboratuvarı

MATEMATİKTE ÇİZGE KURAMI - II

RAMSEY KURAMI VE RAMSEY SAYILARI

İki kardeş anne ve babalarını tatile gönderdikten sonra evde 6 kişilik ufak bir parti yapmaya karar verirler. Fakat aralarında bir anlaşmazlık çıkar. Kardeşlerden büyük olanı çağıracakları kişilerin hepsinin birbirini tanımasından yanadır. Böylece daha samimi ve eğlenceli bir ortam yaratabilirler. Öteyandan küçük kardeş birbirini hiç tanımayan arkadaşlar davet etmek niyetindedir. Bu sayede herkes yeni arkadaşlar edinip çevresini genişletme fırsatı bulur. Büyük kardeş 'ben büyüğüm benim dediğim olsun' dese de küçük kardeşinin ailesine haber verme tehtidini göze alamaz. Uzun tartışmaların sonunda bir anlaşmaya varan kardeşler çağıracakları kişileri kura yolu ile belirlemeye karar verir. Sonuç olarak rastgele seçilmiş 6 davetlinin oluşturduğu bir parti düzenlemeye koyulurlar. Bu partide kaç kişinin birbirini tanıyacağı ya da tanımayacağı hakkında kesin olarak ne söylenebilir dersiniz?



Dört Renk Teoremi

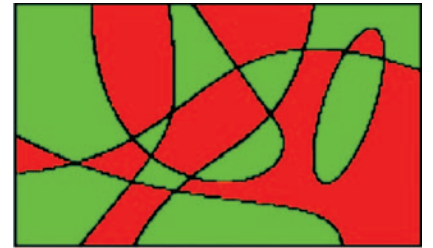
Matematikçiler kesin bilgiler vermekten hoşlanır. Adına teorem dedikleri bu bilgilerin kesinliğini verdikleri ispatlarla garanti ederler. Yine matematikçilerin ilgilendikleri diğer bir konu da her duruma uyan en ekonomik çözümün ne olduğunu belirlemektir. Bunun en popüler örneklerinden biri dört renk teoremidir. 1852'de matematikçi Francis Guthrie, ülkelerin bulunduğu bir haritayı boyarken 4 rengin yeterli olduğunu farkeder ve 'acaba düzlemde çizilmiş herhangi bir haritayı (komşu iki ülke aynı renkte olmayacak şekilde) boyamak için her zaman 4 renk yeterli olur mu' sorusunu gündeme getirir. Zamanın matematikçileri arasında dolaşan ve bir türlü çözüme kavuşamayan bu problem o günden sonra uzun bir süre çözülemeyen sorular listesini meşgul etti. En sonunda 1977'de Appel ve Haken'ın bir parçasında bilgisayar yardımı kullandıkları ispat gösteriyordu ki gerçekten de nasıl bir harita çizerseniz çizin, onu en fazla dört renk kullanarak renklendirebileceğiniz bir yol vardır!

En Az!

20. yüzyılın ilk yarısında yaşamış olan ve 26 yaşında hayatını kaybeden İngiliz matematikçi Frank Ramsey, adını taşıyan ve 'bir yapıda belirlenmiş bir özelliğin var olması için en az kaç eleman kullanılması yeterlidir' sorusunu temel alan bir teori geliştirmiştir. Bu ifadeyi "bir işi garantiye almak için en az kaç eleman kullanmak yeterlidir" şekline dönüştürürsek işimize yarayabilir. Çünkü bizim de merak ettiğimiz, iki kardeşin düzenlediği partiye gelen 6 konuktan en az kaçının birbirini tanıdığı ya da tanımadığının garanti edilebileceği meselesidir.

3 Kişi Garanti!

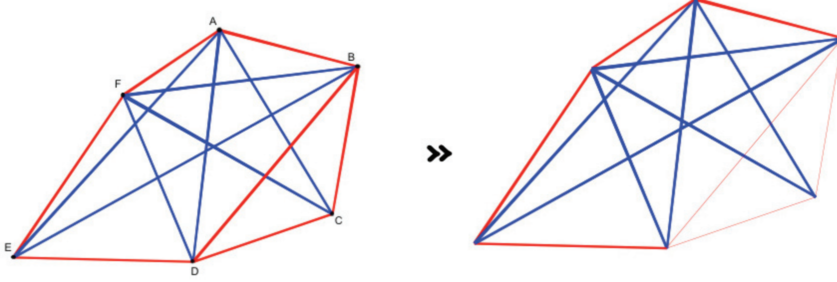
Bu iki kardeşin yaptıkları partide ya birbirini karşılıklı tanıyan ya da tanımayan 3 kişi bulunacağı garantidir. Hatta bunu kesin kılabilmek için en az 6 kişilik bir parti yapmak gereklidir. Sözgelimi 5 kişilik bir partide böyle bir ilişkiyi garanti edemezsiniz. Buna uyan durumlar bulunabilir. 5 tane birbirini tanıyan kişi çağırırsanız birbirini tanıyan 3 kişi zaten olacaktır. Ama hedef her örneği kapsayan minimum sayıyı bulmak olduğundan 5 aranan sayı değildir. 4 renk problemi için de benzer bir mantık kurulabilir. Örneğin 2 renkle boyayabileceğiniz haritalar da vardır ama 4 renk, her çeşit haritayı boyamaya yeterli en küçük sayıdır, 5 veya daha fazla boyaya ihtiyaç duyulmayacağı garanti edilmektedir.



iki renkle boyanabilen bir harita

Tanışmak ya da Tanışmamak

İnanması zor gelse de bazı somut durumların soyutlanmış halini anlamak daha kolay oluyor. Kimin tanışıp kimin tanışmadığı derken parti hakkında kafalar biraz karıştı. Bu parti meselesini çizge ile modelleyince aslında



Örneğin bu rasgele çizilmiş çizgemizde sadece B, D, C kişileri karşılıklı birbirlerini tanıyorlar. Yani sadece bir adet üçgen bulabiliyoruz.

Ramsey'in ne demek istediğini daha iyi anlayabiliriz. Burada ufak bir hile yapıp daha önce (ilk sayımızda) çizdiğimiz modellerden farklı bir çizge çizeceğiz: 6 kişi için 6 köşe noktamız olsun ve kişilerin birbiri ile olan ilişkileri için de çizgileri kullanalım. Diğerlerinden farklı durum şu ki, iki kişi arasındaki ilişki (yani iki köşe arasındaki kenar çizgisi) karşımıza iki şekilde çıkıyor: tanışmak ya da tanışmamak. Bu problemin üstesinden ufak bir hileyle gelebiliriz. Tanışık olan kişileri kırmızı tanışık olmayanları da mavi çizgi ile birleştirelim ve adı geçen problemi soyut bir dille tekrar yazalım!

Üç kişinin birbirini karşılıklı olarak tanıması ya da tanımaması demek oluşturduğumuz şeklin içinde 3 kenarı da tamamen mavi veya kırmızı bir *üçgen* bulabilip bulamayacağımızı sorgulamamızdan başka bir şey değil! Yani 6 köşesi olan bir tam çizge iki renkle rasgele boyandığında, içerisinde her kenarı aynı renkte olan en az bir üçgen bulunabilir mi? Problem, böyle bir görüntüye büründüğü zaman da oldukça zarif ve etkileyici değil mi?

Ramsey Sayılar

Ramsey kuramı bu örnekle sınırlı değil elbette. Örneğin içinde 5 kişinin birbirini karşıklı tanıdığı ya da 12 kişinin tanımadığı bir partiyi garanti etmek için kaç davetli gerekir sorusu da bu kuramın kapsamı içinde yeralıyor. Kısacası herhangi iki değişken için adı geçen özellikleri sağlayan bir sayı bulunabiliyor. İşte böyle sayılara Ramsey sayıları diyoruz. Bu kavramı daha resmi bir şekilde ifade etmek için çizge kuramının birkaç tanımına daha göz atmak gerekli.

Tanımlar

Eğer bir çizgenin bütün köşe noktaları birbiri ile yalnız ve ancak bir bağ yapıyorsa bunlara tam çizgeler diyoruz ve köşe noktası sayısına göre adlandırıyoruz. Örneğin K_n, n köşesi olan tam çizgenin gösterimi için kullanılıyor. Parti problemi için çizdiğimiz çizge de bir 'tam çizge' ve 6 kişiye 6 köşe noktası kullandığımızdan K_6 ile gösteriliyor. Benzer şekilde K_3 çizgesinin bir üçgen belirttiği de açıkça görülebilir. Bu tanımlara göre 6 kenarlı ve iki renkli bir düzenli tam çizge çizilirse iki renkten birinde mutlaka bir K_3 (üçgen) bulunur. Bu bir Ramsey sayısıdır ve gösterimi R(3,3)=6 ile yapılır. Özetle herhangi pozitif sayı ikilisi (k,m) için Öyle bir Ramsey sayısı R(k,m) vardır ki bu sayının tam çizgesi iki renkle renklendirildiğinde, çizge K_k veya K_m 'den birini mutlaka alt çizge olarak içerir.

R(n,m)	2	3	4	5	6
2	2	3	4	5	6
3	3	6	9	14	18
4	4	9	18	25	
5	5	14	25		
6	6	18			

Küçük Ramsey Sayıları

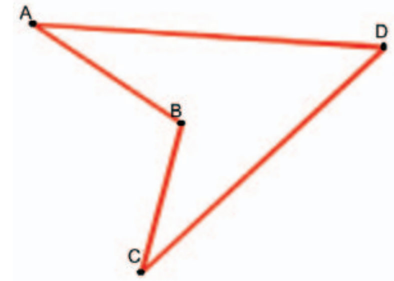
Genel Bir Formül Aranıyor

Ramsey sayılarına matematikçiler henüz bir formül bulamamıştır. Asallar, formülü en uzun süredir aranan sayılar olma özelliğini kaptıracak gibi gözükmese de Ramsey Sayıları da matematikçileri uğraştıracağa benziyor. Özellikle çok büyük sayılar için Ramsey Sayılarını bulmak bir hayli zor! Ama bu demek değil ki onları bulabilmek için elde hiç bilgi yok. Ramsey sayıları için alt ve üst sınırlar gittikçe daraltılmaktadır ve Ramsey'in teoreminde verdiği temel bilgi şöyledir:

Eğer $m,n \geq 3$ ise $R(m,n) \leq R(m-1,n) + R(m,n-1)$ eşitliği daima sağlanır.

Mutlu Son

Mutlu sonlar için illaki bir matematik probleminin çözüme kavuşmasına gerek yok. Bazen çözümsüz problemler de mutlu sonla bitebiliyor. Elinize birkaç ufak taş alın ve yere atın. Kural gereği herhangi üçünün doğrusal olmadığını düşünelim. Yerdeki rastgele dizili taşların bir dışbükey dörtgen oluşturması için an az kaç taş atmak yeterlidir dersiniz? Dikkatli olun 4 taş yeterli değil! Örneğin taş dizilimi şöyle gelirse dışbükey bir dörtgen oluşturmak imkansız.



Peki ya 5 taş yeterli olur mu? Bunun cevabının evet olduğunu basit bir yolla görebilirsiniz. Matematikçiler bu problemi genelleştirip bir çözüm aramışlar. Düzlemde 3'ü doğrusal olmayan kaç nokta dışbükey bir n-gen çizilebileceğini garanti eder? Bu konuda yapılan çalışmalar bir dışbükey yedigen için 128, sekizgen için 464, dokuzgen için de 1718 noktaya ihtiyaç duyulduğunu gösteriyor. Genel hali için hala bir formül bulunamamış olan bu problemin çözümü için tanışıp, birlikte çalışan iki matematikçi E. Klein and G. Szekeres evlenmiş ve mutlu yaşamışlar... İşte bu nedenle bu problemin adı mutlu son problemi olarak kalmış.

Matematiğin her kuramı hakkında geniş bilgi sahibi olmayabilirsiniz, bu çok büyük kayıp sayılmaz. Ama siz siz olun temel matematiği hele ki iki rasyonel sayının büyüklüğünü karşılaştırmayı mutlaka bilin. Yoksa kullandığınız araç bir köprünün altına takılıp kalınca 'ben nerede yanlış yaptım' diye kendinizi sorgular durursunuz. Kısaca matematik bilmek gerçekten gereklidir eğer can ve mal güvenliğinizi korumak istiyorsanız.

Nilüfer Karadağ

Bir Buluşum Var

Pisagor Üçlüleri Arasında Bir İlişki

Ben Celal Bayar Üniversitesi Makine Mühendisliği Bölümü 1. sınıf öğrencisiyim. Bazı pisagor üçlüleri arasındaki ilişkiyi tablo haline getirdim. Bu konudaki çalışmamı değerlendirmenizi ve “Bir Buluşum Var” adlı köşenizde yer vermenizi arz ederim.

Berkan Zerafet

a	b	c($\sqrt{a^2+b^2}$)
1	0	1
3	4	5
5	12	13
7	24	25
9	40	41
11	60	61
13	84	85
15	112	113
17	144	145

- 1. ve 2. satırda a kolonunda 1 ile 3’ün toplamı **4**’e eşittir. b kolonunda 4 ile 0 arasında ve c kolonunda 5 ile 1 arasında **4** fark vardır.
- 2. ve 3. satırda a kolonunda 3 ile 5’in toplamı **8**’e eşittir. b kolonunda 12 ile 4 arasında ve c kolonunda 13 ile 5 arasında **8** fark vardır..
- Aynı şekilde 3. ve 4. satırlarda 5 ile 7 nin toplamı, b kolonunda 24 ile 12’nin ve 25 ile 13’ün farkı 12 etmektedir...

Berkan arkadaşımızın çalışması soyadı gibi oldukça zarif. Ve hatta bu buluşu yapan ilk kendisi olsaydı bu tabloya ‘Zerafet Tablosu’ adı verilmesi kaçınılmaz olacaktı. Pisagor teoremi öğrenim hayatımız süresince matematik ve geometri derslerinin adı oldukça sık geçen bir formülüdür. Bu formüle uygun doğal sayılarla çalışmak da ayrı bir zevktir zira köklü sayılar insanlara genellikle tam sayılar kadar sevimli gelmez. 3,4,5-6,8,10 ya da 5,12,13 dik üçgenleri geometri sorularının favorileri arasındadır. Bu tarz tam sayı üçlülerin nasıl oluşturulacağına dair bir başlık müfredatımızda geçmiyor. Durum böyle olunca da kimi meraklı arkadaşlarımız adı geçen formülü kendileri arayıp buluyor.

İçinde yaşadığımız dönemde temel bilgilerle temel matematiğe ait bir buluş yapmak çok zor. Pek çok bilgili ve dikkatli gözün güçlü bakışlarına maruz kalan konular mevcut matematikle çözümelenebilecek bir problem ya da formül içeriyorsa bu durum hemen kolayca açığa çıkıyor. Ama bu demek değilki mateamtikte herşey bulunmuş, keşfedecek bir şey kalmamış.

$a^2+b^2=c^2$ eşitliğini sağlayan 0’dan büyük a,b,c *tam sayılarına* pisagor üçlüleri denir. Tanım pozitif olma koşulu gerektirdiği için 1,0,1 pisagor üçlüsü kapsamında kabul edilmemektedir; bu nedenle en küçük pisagor üçlüsü 3,4,5’dir. Bu üçlü sayı gruplarının oluşturulma yöntemini açığa kavuşturduktan sonra okuyucumuzun kaydettiği bulguyu da kolayca açıklayabiliriz.

Matematiği zarif ve şık yönlerinden birisi şüphesiz sonsuz elemanlı bir kümeyi birkaç sembol kullanarak hiçbir elemanı atlamadan ifade etme olanağı vermesidir. Örneğin sonsuz elemanlı çift sayılar kümesi $\{2n \mid n \in Z\}$ şeklinde rahatlıkla ifade edilebilir. Adeti sonsuz tane olan pisagor üçlülerini de üretecek sistematik bir yol bulabilirsek onlar da bir satırı geçmeyen bir küme şeklinde gösterebiliriz. Çift sayılar kümesi tek bir değişkenle oluşturulabildiğinden dolayı kolay bir örnek. Pisagor üçlüleri için 2 değişkene ihtiyacımız var:

m ve n sayıları $n \succ m \succ 0$ ifadesini sağlayan tamsayılar olsun. Bu sayıları kullanarak bir pisagor üçlüsü kuralım.

$a=n^2-m^2 \qquad b=2mn \qquad c=n^2+m^2$

Oluşturduğumuz bu üçlü bir pisagor üçlüsü çünkü hepsi pozitif tamsayı ve pisagor teoremini sağlıyor:

$$(n^2-m^2)^2+(2mn)^2 = n^4-2n^2m^2+m^4+4m^2n^2$$

$$\Downarrow \quad a \qquad \Downarrow \quad b \qquad = n^4+2n^2m^2+m^4$$

$$= (n^2+m^2)^2 \quad \Downarrow \quad c$$

Bu yöntemle sonsuz tane pisagor üçlüsü üretebileceğimiz açık. Sadece n ve m tanımına uygun iki sayı seçmemiz yeterli. n=2 ve m=1 için a=3;b=4;c=5 çıkıyor. Peki bu yolla bütün pisagor üçlülerini oluşturmak mümkün mü? Biraz cebir biraz geometri kullanarak yapılabilen bir ispatla bu sorunun cevabının ‘evet’ olduğu görülebilir.

Şimdi tablomuzu Berkan Arkadaşımızın sıralamasına uygun m ve n leri seçerek tekrar oluşturalım:

m	n	$a=n^2-m^2$	$b=2mn$	$c=n^2+m^2$
1	2	3	4	5
2	3	5	12	13
3	4	7	24	25
4	5	9	40	41

Görülen o ki arasında 1 fark olan m ve n’ler seçince tablomuz böyle çıkıyor. n sayısının bir sonraki satırda m rolünü üstlenmesinden faydalanarak ardışık iki satırı şöyle yazabiliriz:

x	y	y^2-x^2	$2xy$	y^2+x^2
y	z	z^2-y^2	$2yz$	z^2+y^2
		Toplam: z^2-x^2	⇔	Fark: z^2-x^2

Okuyucumuzun önerdiği toplama ve çıkarma işlemlerinde her zaman aynı değişken sadeleştiği için birbirine eşit sayılar elde edilmiş oluyor ve bu da durumun bir kısmını açıklıyor. Ortadaki sütun için daha farklı bir özellikten yararlanalım. Bu sütunda oldukça dikkat çekici bir özellik var. b sütunu daima c sütunundaki sayıdan 1 eksik! Bu nedenle c ile b’deki ardışık satırlardaki sayıların aradasındaki farklar birbiriyle aynı oluyor. Bu, arasındaki fark 1 olan sayılarla türetilmiş pisagor üçlülerinin diğer bir genel bir özelliğidir. ($m-n=1$). Ayrıca 4, 12, 24, 40, 60 dizisiyle ilerleyen b sütunundaki sayılar arasındaki farkın 8, 12, 16, 20 şeklinde düzenli olarak büyümesi de göze çarpan diğer bir husus.

Matematikte pek çok ilginç ilişkiler gözlemlerle ortaya çıkar. Bu nedenle gözlem yeteneği matematiksel zekanın önemli bir parçasıdır. Açıkça görülüyor ki Berkan arkadaşımız bu yeteneğe sahip...Gözlemini bizlerle paylaştığı için kendisine teşekkür ediyor, bundan sonraki çalışmalarında okul hayatında başarılar diliyoruz.

Nilüfer Karadağ
karadagnilufer@yahoo.com

Eğer siz de kaydettiğiniz önemli bir bulgu olduğunu düşünüyorsanız dergimize gönderin ve onu sizin için değerlendirelim. Adresimiz:

**TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi,
Buluşumu Değerlendirin Köşesi,
Atatürk Bulvarı No:221
Kavaklıdere-ANKARA**

YENİ UFUKLARA

CİLT - 1 (2002-2003)

KİTAPÇILARDA



Yeni Ufuklara ekimizin 2002 - 2003 yıllarına ait, tükenen ilk cildinin yeni baskısı tüm **KİTABEVLERİNDE** ve satış büromuzda 12,50 YTL fiyatla satışa sunuldu.

Ayrıca, diziyi eksiksiz biriktirmiş okurlarımızsa, şık cilt kapaklarını 2,50 YTL karşılığında TÜBİTAK kitap satış bürosundan almaya devam edebilirler.

Ankara dışındaki okurlarımızın siparişleri, ödemeli kargo ile adreslerine gönderilecektir.

TÜBİTAK Kitap Satış Bürosu: Atatürk Bulvarı No: 221 06100 Kavaklıdere Ankara
Tel: (0312) 467 32 46 Faks: (0312) 427 13 36

Türkiye'nin Bilim Çeşmesi:

www.biltek.tubitak.gov.tr

Yenileniyor!

Bilim ve Teknik Dergisi'nin 2002 yılı başında, TÜBİTAK'a yakışır yeni bir tasarım konsept ve içerik verdiği web sayfası, sürekli güncellenen sayfaları, ve sayıları giderek artan köşeleriyle öğrencilerin ve medyanın ilgi odağı oldu.

Okuyucuların Merak Ettikleriniz köşesine gönderdiği sorular Bilim ve Teknik Dergisi Araştırma Grubu kadrosuyla birlikte, dergiye dışarıdan düzenli katkıda bulunan bir ekip, TÜBİTAK birimleri ve çeşitli üniversitelerden akademisyenlerce yanıtlanıyor.

Okurların ve ziyaretçilerin düş ürünü teknik proje ve çalışmalarını sergiledikleri, ayrıca birbirleriyle haberleşip projeleri üzerinde karşılıklı değerlendirme ve yorum yaptıkları Tekno Tezgah köşesi de, başta öğrenciler olmak üzere tüm okurların yaratıcı yanlarını ortaya çıkarma amacını taşıyor.

Web sitesinin en büyük hazinesi de, kuşkusuz Bilim ve Teknik arşivi. Şimdilik yalnızca dergiye abone olanlara kullanıcı adı ve şifre ile açılan arşivde, 35 yıl boyunca çıkan tüm dergiler, elektronik ortamda, yazı ve görüntüleriyle PDF formatında sunuluyor. Bu bilim hazinesinden daha kolay yararlanılabilmesi için arşiv, bir tarama kolaylığını da içeriyor. Okurlar isterlerse herhangi bir sayıyı tüm olarak ekrana çağırıp içeriğini inceleyebiliyorlar, isterlerse de çeşitli konu kategorilerine göre sınıflandırılmış yazıları tarayabiliyorlar. Dergiye (ve arşive) elektronik yolla da hemen abone olunabiliyor.

Web sayfasının köşelerinden biri de derginin poster ve "Yeni Ufuklara" eklerinin elektronik ortamda sunulduğu köşe.

Bilim ve Teknoloji Haberleri bölümü de en çok ziyaret edilen köşelerden. Bu bölümde, Bilim ve Teknik Dergisi'nde yer alan ve çok çeşitli bir alan yelpazesini kapsayan bilim haberleri okuyucuya sunuluyor. Tarihe malolmuş ya da çağdaş, yabancı ya da Türk bilimadamları da yaşam öyküleri ve biyografileriyle sitede tanıtılıyor.

Site ayrıca, kamuoyunu yakından ilgilendiren konularda, örneğin, cep telefonları ve baz istasyonları, depreme karşı alınması gereken önlemler üzerinde TÜBİTAK tarafından hazırlanmış kitapçıkları da elektronik ortamda okuyucuya sunuyor.

Bilim ve Teknik Dergisi'nin, web sitesinin en yeni sürprizi, Şubat ayı içinde okurlarımıza sunmaya başladığımız ülkemizde öğrencilerin büyük eksikliğini duyduğu, animasyon ve görüntülerle desteklenmiş bilgi sayfaları.

Web sayfasının zengin içeriği ve kolay erişilebilir olması, Bilim ve Teknik ve Bilim Çocuk Dergilerinin büyük ve öncelikli bir hedef olarak belirledikleri, yurtdışındaki Türk gençlerine, çocuklarına ve aydınlarına ulaşmayı da kolaylaştıracak.

BİLİM ve TEKNİK

Formula G
Güneş Arabaları Yarışı

- Bilim ve Teknik Haberler
- Etkinlikler
- Gökbilim
- Poster ve Kitapçıklar
- Satranç
- Teknotezgah
- Nerede Ne Var

Bilgi Paketleri
YERKÜRE

Hava Durumu

Site İçi Arama
ARA

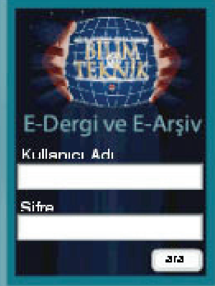


Isınıyoruz! Bilimadamları yüz yılın sonuna değin dünyanın ortalama sıcaklığının birkaç derece artacağını söylüyorlar. “Biraz ısınsak fena mı olur?” Ne yazık ki bu, kötü sonuçlara yol açabilir.

Namibya’da Dr. Marker’ın çitaların kurtarıcısı olarak kangal köpeklerini seçmesi ilgimizi çekti. Kendisiyle, çitaları koruma çabaları ve kangallarla yaşadığı deneyimleri hakkında görüştük.

Kozmetik ve cilt bakımı ürünleri, bedenimizi temizlemek, hoş kokmak, cildimizi dış etkilerden korumak amacıyla hergün çok sayıda kullanıyoruz. Yetişkin bir insanın günde yedi farklı kozmetik ve cilt bakımı ürünü kullanıyor.

Sanal Sergi
Merak Ettikleriniz
Mesaj Panosu
Sanal Mağaza



Arşivi Gez
Abone Ol

TÜBİTAK | Bilim Çocuk | Popüler Bilim Kitapları | Ziyaretçi Sayısı | Editöre Mektup | Site Haritası







EVREN
BİLİM ve TEKNİK

- Genizleyen Evren (bigbang)
- Madde ve Evren
- Evrendeki Temel Kuvvetler
- Evrenin Kaderi
- Evrenin Yap2ta2lar2

Güne2 Sistemi
Yak2n Y2ld2zl2
Parlak Y2ld2zlar
Yerel Gökada Kümesi
Gökbilim Sözlü&#



YERKÜRE


Dünyamız Hareketsiz mi?


Yanardağlar

Yerkürenin İçinde Ne Var?


Depremler


Hazırlayan : Elif YILMAZ : elif.yilmaz@tubitak.gov.tr
Tasarım : Özgür ZÜLAL : ozgurzulal@remarvacht.com

DENİZ BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ (III)

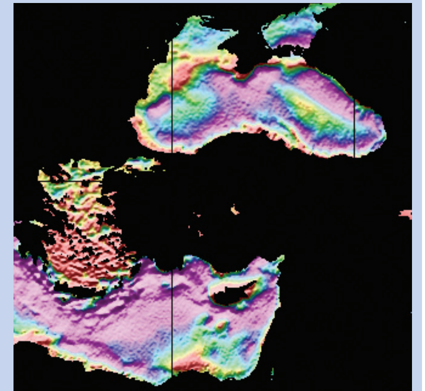


ODTÜ DBE'nin (Deniz Bilimleri Enstitüsü) araştırmalarını tanıtmaya devam ediyoruz. Daha önce deniz biyolojisi (Nisan 2005), fiziksel ve kimyasal oşinografi (Temmuz 2005) bölümlerini tanıttığımız enstitünün, son olarak jeolojik oşinografini bölümünden sözedeceğiz. Jeolojik oşinografi, deniz ve okyanusların oluşumları, geçirdikleri süreçler, dip yapısının topoğrafik ve morfolojik özellikleri, sedimanların nitelikleri, kalınlıkları ve dağılımları, dip ve dip altının sismik yapısı gibi konuları inceliyor. Enstitüde araştırılan konular bunlar. Ancak araştırmalar genelde ülkemiz kıyıları için yapılıyor.

Jeolojik oşinografi araştırmalarını incelemek üzere, ilk olarak enstitü Müdür Yardımcısı Yrd. Doç. Dr. Vedat Ediger'i ziyaret ettik. Ediger, deniz araştırmalarını daha çok kıta sahanlığı denen bölgede gerçekleştiriyor. İlgilendiği alan, kıta sahanlığının sedimantolojik ve yapısal özellikleriyle ilgili. Sedimantoloji (tortulbilim), tortul kayaçların fiziksel, kimyasal ve oluşum özelliklerini araştıran bilim dalı. Sedimantolojik araştırmaların en önemli özelliği, tortul kayaçların oluşumları sırasında çevre koşullarının da belirlenebilmesi. Bu araştırmalar için dipteki sediman denen çökeller kullanılır. Sedimanlar, karadan akarsuların, havadan aerosollerin, sudan da ölmüş planktonların, zamanla çökerek, deniz tabanında katmanlar oluşturmasıyla oluşur. Sedimanın niteliği, çökelme hızı, fiziksel ve kimyasal özelliği, kıyının, denizin ve atmosferin durumuna bağlı olarak değişir. Sedimanların incelenmesiyse karot denen sistemle yapılır. Zeminden pasta dilimi almaya benzeyen bu sistemde, zeminin farklı derinliklerinden çıkan tabakalar, değişik renkte olur. Bu renklere bakılarak zaman dilimleri ortaya çıkarılır. Sediman diliminin en altındaki nokta en yaşlı, en üstündeki nokta da en genç olarak tanımlanır. Bunun arasındaki katmanlar da zamana göre sıralanır. Zeminden alınan her dilimlik sedimanla kıyının atmosferik, meteorolojik, tarımsal özeliklerini belirlemek mümkün. Ediger'e göre sedimanlar, bulundukları çevrenin anı defterleri gibi. Çevrede geçen tüm olaylar, sedimanlar içinde kayıt olarak alınır. Bu, ne kadar ayrıntılı incelenirse çevre hakkında o kadar bilgi edinilir. Örneğin Messiniyen'de (6 milyon yıl önce), Akdeniz tamamen kurumuş. Kuruduğunda da belli çanaklar oluşmuş. Kuruma, bilindiği gibi suyun buharlaşmasıyla olur. Suysa saf olarak buharlaşır. Geride kalan çökellerde de içindeki diğer kimyasalları bırakır. Bu kimyasallar, suyun o zamanki yapısının nasıl olduğu hakkında bilgi verir. Buharlaşan suyunsa yağış olarak düşmesi gerekir. Su, genelde kutuplara doğru gider ve burada kar olarak düşer. Burada eriyen sular yavaş yavaş tekrar denizlere döner. Bu arada dünya iklimi ılıman bir

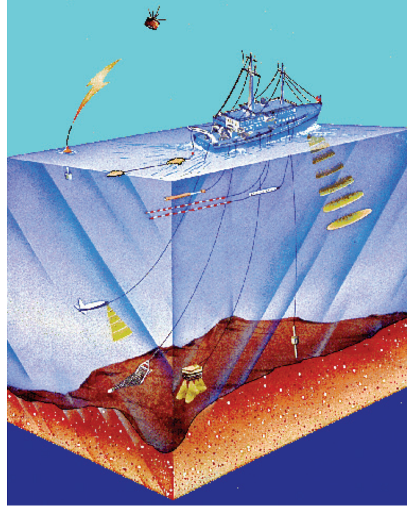
Jeolojik Oşinografide Uydu Verileri

DBE Deniz Jeolojisi ve Jeofiziği Anabilim Dalı Araştırma Görevlisi Devrim Tezcan'ın araştırma konusu, uydulardan elde edilen altimetri (yükseklik) değerlerinden türetilen gravite (yerçekimi) verileriyle gemilerin topladığı gravite verilerinden yararlanarak, Kuzeydoğu Akdeniz ve Karadeniz'in kabuk yapısını ortaya çıkarmak. Kıtasal ve okyanusal kabuk kalınlıklarının kilometrelerle ölçüldüğünü ve bu kadar derinliğe nüfuz edebilen jeofizik sistemlerin çok pahalı olduğunu belirten Tezcan, uydulardan faydalanılarak, henüz gerçek jeofizik sistemler kadar başarılı olmasa da, deniz dibi ve dip altına ait birçok bilginin daha az maliyetle elde edebileceği görüşünde.



dönemde değilse, düşen kar erimez ve devamlı bir su kaybı olur. Diğer bir deyişle su döngüsünde bir kesinti olur. Bu kesinti olduğunda ya buzul çağı ya da kuraklık çağı yaşanır. İşte bu ve buna benzer bilgilerin tümünü bu sediman tabakalarından öğrenmek mümkün. Bir başka örnek de kabuklu organizmalar için verilebilir. Sediman tabakasının en altında bulunan mikroorganizmaların, kabuklarındaki karbon atomunun yapısına bakılır. Bilindiği gibi bu mikroorganizmaların kabukları kalsiyum karbonattan oluşur. Bu karbonun, suda değişik oranlarda bulunan C12 ve C13 numaralı izotopları var. Denizde yaşayan mikroorganizmalar, kabuklarını geliştirmek için deniz suyundaki çözünmüş karbonatları kullanırlar. Kabuğun yapısında zamanla biriken bu karbon izotopları, o günkü deniz suyunun koşullarına bağlı olarak denizin sıcaklığı, tuzluluğu hakkında bilgi verir.

Sediman analizleriyle ilgili olarak, enstitünün bulunduğu bölgede yapılan bir araştırmada, sediman tabakasının içinde çok fazla miktarda krom bulunmuş. Bu, çevrede bir fabrika ya da evsel atıklardan, fazla miktarda kromun arıtılmadan denize verildiğinin göstergesi. Ediger'in deniz tabanının morfolojik



özelliğiyle ilgili araştırmaları da var. Bilindiği gibi, karadaki ovaların, dağların, yükseltilerin benzerleri deniz tabanında da bulunur. Bunların özelliklerinin araştırılmasındaysa yanı tarayan sonar (side scan sonar) kullanılır. Bu sonarla deniz tabanının fotoğrafı, üç boyutlu yorumlanacak biçimde elde edilir. Ediger, bu yöntemin batık araştırmacılığında ve deniz çayırlarının dağılımlarının araştırılmasında da kullanıldığını belirtti. DBE'nin, jeolojik oşinografi araştırmalarında kullandığı uzaktan kumandalı bir video kamerası var. Bununla suyun çok derinlerine dalmadan aşağıdaki yapıyı incelemek mümkün.

Ediger ayrıca, ülkemiz kıyılarının tektonik durumunu da kısaca özetledi; Türkiye'nin tektonik haritasına bakıldığında, Afrika ve Arabistan levhalarının üzerinde yer aldığı görülür. Bu levhalar, kuzeye doğru hareket halinde. Her iki levha da aynı hızda hareket ederse herhangi bir jeolojik olay gerçekleşmez. İkisi farklı hızlarda hareket ederse deniz, kıta oluşumu gibi büyük jeolojik olaylar gerçekleşebilir. Burada da Arabistan levhası, Afrika levhasına göre daha hızlı hareket ediyor. Uzun zaman önce, Afrika ve Arabistan levhaları, bugün bulundukları yerden çok daha güneydeydi. Ayrıca, bugünkü Akdeniz'in yerinde Tetis (Tethys) denen çok daha büyük, okyanus gibi bir deniz vardı. Afrika ve Arabistan levhalarının hareketi birçok plakayı yerinden oynattı, Arabistan levhası Tetis Denizi'nin batı kısmını kapatıp bugünkü Akdeniz'in oluşmasını sağladı. Afrika levhası da kuzeye doğru, daha yavaş biçimde ilerledi. Afrika levhasının bu hareketi, deniz tabanındaki çökelmiş maddeyi üst tabakadan sıyırarak, Anadolu kara parçasında yüzeye doğru çıkarttı. Bugün, Toros dağlarında deniz canlılarına ait fosiller bulunmasının nedeni bu. Ege kıyılarında dağların denize dik uzanmasının nedeniyse, Anadolu'nun batıya doğru hareketi. Bu hareketin devamında da Yunanistan'la Anadolu birleşecek.

Ediger ayrıca, enstitüde yapılan uluslararası düzeydeki çalışmaların çok düşük bütçelerle gerçekleştirildiğini, rekabet ettikleri diğer enstitülerin çok daha iyi bütçelerle, aynı işi yaptıklarını belirtti. Örneğin, deniz bilimleri konusunda üst sıralarda olan Woodswhole Oşinografi Enstitüsü'nün (ABD) yıllık ortalama araştırma bütçesi 100 milyon dolar. İframer'in (Fransa) yıllık ortalama araştırma bütçesi 350 milyon avro. ODTÜ DBE'yle aynı düzeyde olan bir enstitünün yıllık ortalama bütçesi 20 milyon dolar. DBE'nin ortalama yıllık araştırma bütçesi (2004) 500 bin dolar.

DBE'de TÜBİTAK destekli bir projeye önümüzdeki günlerde başlanacak. Geniş kapsamlı bu projede, jeolojik oşinografiyle ilgili olarak, Karataş-Osmaniye fay zonunun denize uzanımının belirlenmesine yönelik araştırma seferleri de düzenlenecek.

Bülent Gözcelioğlu

Doğu Akdeniz Tektoniği

DBE Deniz Jeolojisi ve Jeofiziği Anabilim Dalı başkanlığını Doç. Dr. Mahmut Okyar sürdürüyor. 1983 yılından bu yana enstitüdeki araştırmalara katılan Okyar, araştırmalarını daha çok kıta sahanlıklarında gerçekleştiriyor. Bu araştırmalarda DBE'nin sismik sistemlerini kullanıyor. Bu sistemlerden tek kanallı, yüksek çözünürlüklü Uniboom sığ sismik sistemi, deniz tabanının 75 metre kadar altına girebiliyor ve 30 cm'ye kadar olan tabakaları ayırt edebiliyor. Okyar, bu cihazla elde edilen verilerin kıta sahanlıklarında, son buzul çağından (yaklaşık 18 bin yıl önce) günümüze kadar, çökelmiş sedimanların depolanma koşullarının yorumlanmasında büyük bir öneme sahip olduğunu söylüyor. Bunun yanı sıra sismik verilerin, jeolojik örnekleme sistemlerinden elde edilen bulgularla birlikte yorumlanmasıyla Holosen döneme (8000 yıl önceden günümüze kadar) ait iklim değişiklikleri hakkında da bilgi sahibi olunabiliyor. Okyar'ın da yer aldığı bir araştırmada, yanı tarayan sonar sistemi kullanılarak, Kuzeydoğu Akdeniz kıta sahanlığıyla İstanbul Boğazı'nın deniz tabanı görüntülenmiş ve sediman dağılımları haritalanmış. Ayrıca, Karadeniz kıta sahanlığında yapılan bir çalışmadaysa sedimanların arasından sızan gazların varlığı da belirlenmiş.

Araştırmalarının bir bölümünü de depremler üzerine yapan Okyar, gözlerden kaçan bir bölgemizin unutulmaması gerektiğini belirtiyor. Okyar, tüm dikkatin, İstanbul ve çevresinde olabilecek bir depreme verildiğini, Ceyhan depremi (1998) gibi oldukça büyük depremler yaratmış bir fay zonunun meydana getirebileceği tehlikelerin gözardı edilmemesi gerektiğini söyledi. Bu fay zonunun kara tarafında uzanan kısmının, bazı araştırmacılar tarafından kısmen incelenmiş olsa da, deniz tarafındaki uzanımı hakkında hemen hiç bilgi bulunmuyor. Okyar amaçlarının, hem karada hem de denizde Karataş-Osmaniye fay zonunun uzanımını belirleyerek, ileride bölgede yapılacak mühendislik çalışmalarına ön bilgi sağlamak olduğunu açıkladı. Okyar bunların yanında, bölümlerinde günümüzün gelişen teknolojisine paralel olarak, Deniz Jeolojisi ve Jeofiziği Anabilim Dalı'nda yeni yöntemlerin uygulanmasına önem verildiğini söyledi. Örneğin, Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) kullanarak bugüne kadar toplanmış tüm verileri bir araya getirip, geleceğe yönelik çalışmalar için bir veri tabanı oluşturmayı ve bunları İnternet'te tüm araştırmacıların kullanımına açmayı planlıyorlar. Bunun yanı sıra, uzaktan algılama yöntemleriyle, uydudan alınan görüntülerin işlenerek kıyı çizgisinde meydana gelen değişimlerle kıyısal sediman taşınımının incelenmesi de amaçlanıyor.

YOLUN SONU MU?

Biliminsanları, evrimsel saati geriye doğru çalıştırıp insanın tarihini aydınlatma yönünde önemli adımlar attılar. Ama bu saat ileriye doğru da işliyor. Öyleyse nereye doğru gidiyoruz? Evrim bizim için bitti mi?

Ünlü evrim biyologu Richard Dawkins, bunun kendisine en sık yöneltilen soru olduğunu, ve ne yazık ki aklıbaşında hiç bir evrimbilimcinin de buna kesin bir yanıt vermeye cüret edemeyeceğini söylüyor. Ancak geçmişle ilgili bilgi birikiminin artıp geleceğe yönelik senaryolara da hizmet etmesi, bu soruyu her zamankinden fazla gündeme getirmiş durumda. Ve tartışmalı her soruda olduğu gibi, bu sorunun da hem "evet" hem "hayır" yanlıları var.

Londra'daki Doğa Tarihi Müzesi'nden Chris Stringer'a göre, 50.000 yıl önce Avrupa'da yaşayan taş devri insanlarının arasında olsaydık, eğilimin giderek büyüme ve güçlenmeden yana olduğunu düşünecektik. "Sonra birdenbire ne olduysa, Afrika'dan gelerek bu iriyarı insanların yerini alan hafif, uzun ve oldukça zeki insanlar, dünyanın hakimi oldular... Sonuçta, bu tür evrimsel olayları önceden tahmin etmek olanaksız. Nereye doğru gittiğimizi kim söyleyebilir?"



Kesinlikten kaçınmakla birlikte, bu konuda söyleyecek sözleri olan biliminsanları var. Kimi, insanların daha az zeki, ancak sinirsel bakımdan daha 'hastalıklı' olacağını savunurken, kimi ilerlemekte olan zekâsal kapasiteye, küçülen vücut ölçülerine ilişkin ipuçlarının varlığını öne sürüyor. Kimiyse gelip geleceğimiz yerin bu olacağı görüşünde. Gerçi, grupların bir ortak yönü var: hepsinin de savlarını doğal seçilimin ilkelerine dayandırmaları.

Darwin'in kuramı kaba hatlarıyla, çevresine en iyi uyum sağlayan hayvanların daha uzun yaşayıp daha fazla yavru sahibi olduklarını, dolayısıyla da genlerini kuşaklar boyu sürdürebildiklerini söylüyor. Sonuç, evrimsel değişim. Sözgelimi, daha uzun boyuna sahip toynaklı hayvanlar, yüksek ağaçlardaki besin kalitesi yüksek yapraklara ulaşabilmeleri nedeniyle daha iyi besleniyor, daha uzun yaşayabiliyor ve daha iyi üreyip daha fazla yavru sahibi olabiliyorlar. Bunlar, zaman içinde şimdi zürafa dediğimiz canlılara dönüşüyorlar, kısa boyunlu akrabalarıysa yok olup gidiyor. Ayrıca, bir türün farklı populasyonları birbirlerinden yalıtılmış durumda olmalılar ki, farklı türlere çeşitlenebilsinler. Bu da, "Darwin'in ispinoz kuşları"nın başına gelen ve Galapagos adalarındaki 13 farklı ispinoz türüyle sonuçlanan süreç.

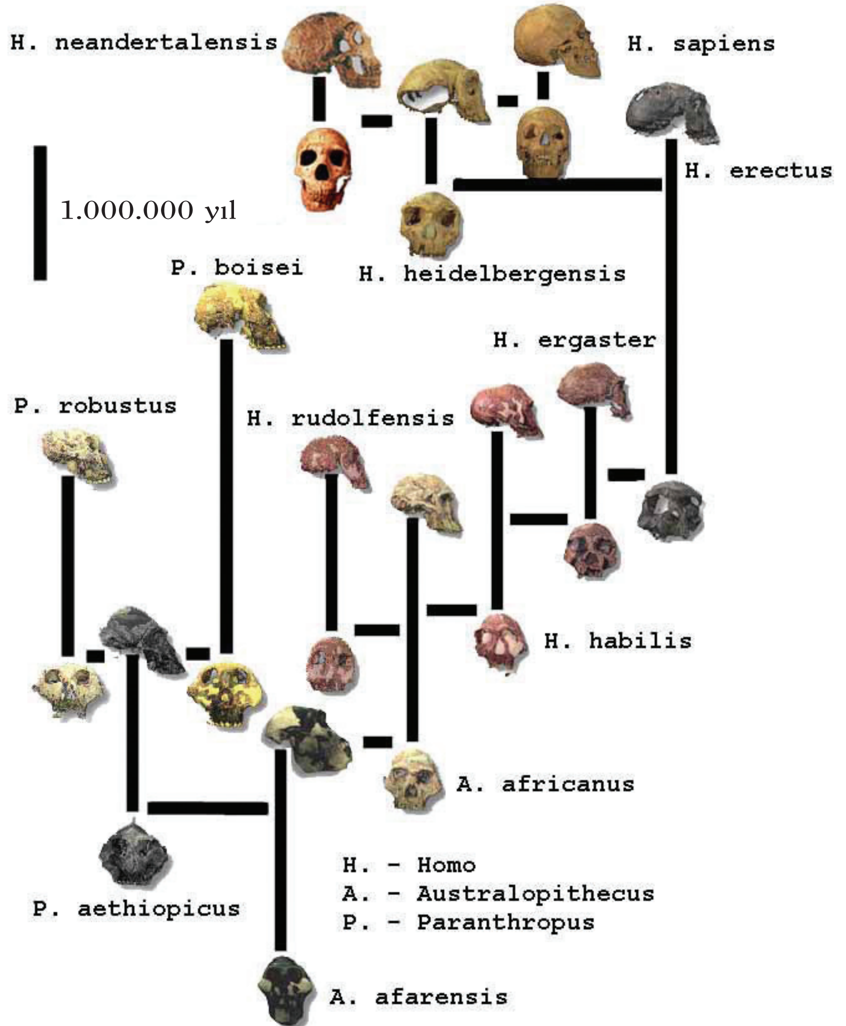
Peki, insan türü, herhangi bir türsel çeşitlenmeye olanak vermeyecek ölçüde yaygınsa ne olacak?

Evrim, işlerliğini sürdürmekte olsa da çeşitlenme ya da "ıraksama"dan çok, "yakınsama" eğiliminde. Uzmanlara göre, insanların evrimden sözederken en çok atladıkları noktaysa evrimin hammedisinin çeşitlilik olduğu gerçeği. O çeşitliliği de hızlı biçimde kaybetmekteyiz. Nedeni, tümüyle ge-

netik kaynaklı değil. Diyorlar ki, şu sıralar dünya üzerinde konuşulan 6500 kadar farklı dil, yalnızca birkaç kuşak sonra 500-600'e inmiş olacak. İnsan toplulukları birbirleriyle küresel ölçekte karıştıkça, kültürel/dilsel çeşitlilik ve yanında genetik çeşitlilik de azalacak, belki de çok daha homojen bir tür haline geleceğiz. Bundan da önemlisi, özellikle de tıptaki ilerlemeler ve ileri teknolojinin etkisiyle artık yalnızca çevresine en iyi uyum sağlayanların değil, neredeyse herkesin genlerinin bir sonraki kuşağa ulaşabilmesi. Çünkü artık, evrimi ilerlemeye zorlayan ve belki bir 50-100 yıl öncesine kadar bile varolmaya devam etmiş "seçilim baskısı" gücünden epeyi yitirmiş durumda. Yani bacakları uzun olan da kısa olan da, miyop doğan da doğmayan da, belleği iyi olan da olmayan da hemen hemen eşit yaşama ve üreme şansına sahip.

Aynı şeyler gelişmekte olan ya da yoksul ülke insanları için de geçerli mi? Yoksulluk ve hastalığın ortaklaşa yarattığı koşullar gözönüne alındığında, evrimin sonunun geldiği görüşünün en kuvvetli savunucuları bile, doğal seçilimin hastalıklara direnç sağlayan ya da üreme yetilerini güçlendiren genlerin, doğal seçilimce yeğlenebileceğini kabul ediyorlar. İngiltere'deki Sanger Enstitüsü'nden genetikçi Chris Tyler-Smith, "üreme yaşına ulaşmadan ya da üremeden ölen insanlar olduğu sürece, doğal seçilimin de işleyeceğine kesin gözüyle bakabiliriz" diyor. Kaldı ki bazı yeni çalışmalar, yaşamda kalma süresinin yeterince uzun olduğu gelişmiş ülkelerde bile, doğurganlık ve "üreme sağlığı" bakımından insanlarda hâlâ genetik farklar bulunduğuna işaret etmiş durumda. Buna da, doğal seçilimin sürmekte olduğunun bir işareti gözüyle bakılıyor.

Son birkaç yıldır elde edilen yeni bulgular, doğal seçilimin insanlığa nasıl biçim vermiş olduğu, ve belki de hâlâ nasıl vermekte olduğuyla ilgili yeni bakış açıları sunmakta. İnsan genom projesi ve dünya çapında toplanmış genetik veriler, insan DNA'sında doğal seçilimin izlerini bulmaya yönelik bir araştırmalar patlamasına yol açmış bulunuyor. Şu ana kadar görece yeni seçilim baskıları altında bulunduğu doğrulanmış genlerin sayısı fazla değil. Ancak, insan genomundaki çeşitliliği saptamaya yönelik, uluslararası HapMap projesinin bulunduğumuz yıl içinde yayımlanması beklenen sonuçları, bu durumu değiştireceğe benzer. Çünkü projenin, insan genomunda seçilime tabi bölgelere ilişkin genel bir tablo çizmesi bekleniyor.



Bedensel Değişiklikler

Bilimkurgu meraklıları için "insan evriminin geleceği" sözcüklerinin çağrıştırdığı görüntüler, vücudumuzdaki büyük ölçekli değişimler olsa gerek.



Karpuz büyüklüğünde beyinler, kocaman kafatasları... Bunun nedeni de, Kanada'nın Calgary Üniversitesi'nden primatolog Mary Pavelka'ya göre, "zekamızın giderek arttığına duyduğumuz sarsılmaz inanç." "Ancak" diyor Pavelka, "bebeklerin dünyaya gelmek için yeğledikleri yol annelerinin leğen kemikleri arasından geçtiği sürece, daha büyük beyin ve kafa iskeleti hayal etmemiz anlamsız."

Bizi nasıl bir evrimsel gelecek bekliyor olursa olsun, en azından geçmişimizle ilgili olarak biliyoruz ki, vücudumuzu şimdiki durumuna getiren sürecin ana unsuru, milyonlarca yıl öncesine kadar izlenebilecek evrimsel değişiklikler. "İnsan, insan olalı" 6 milyon yıl geçti ve birçok çalışma da gösterdi ki, şempanzelerden ayrıldığımız noktada büyük bir seçilim baskısı altındaydık; özellikle de beynimiz bakımından. Ancak vücudumuzun sahip olduğu biçimsel özellikler yalnızca doğal seçilim sonucu gelişmedi, çevresel koşulların da önemli etkileri oldu. Sözgelimi, ge-

lişmiş ülkelerde özellikle son 150 yıl içinde arttığı gözlenen ortalama boy uzunluğu, doğal seçilimden çok, daha iyi beslenme alışkanlıklarına bağlanıyor.

Hominid (insansı) soy çizgisini geriye doğru takip ettiğimizde bile görüyoruz ki, son 3 milyon yıl içinde gerçekleşen (ve sözgelimi australopithecus'lardaki iri ve kalın kaslı çene yapısının, modern insanın görece narin çene yapısına dönüşmesiyle sonuçlanan) çok erken evrimsel değişiklikler bile tümüyle doğal seçilime bağlı değil. Güney Afrika'daki Cape Town Üniversitesi'nden antropolog Rebecca Ackerman ve ABD'deki Washington Üniversitesi Tıp Okulu'ndan anatomist James Cheverud, hominid yüzünün zaman içinde nasıl değiştiğini inceledikleri çalışmada doğal seçilimin, gücünü erken Homo dönemine kadar göstermiş olduğu, ancak ondan sonraki değişikliklerin büyük olasılıkla "genetik sürüklenme"den kaynaklandığı sonucuna varmışlar. Araştırmacılara göre insanlar bir kez alet kullanmaya başladıktan sonra, çenelerini ısırmak ve çiğnemek için fazla yormak zorunda kalmadıkları için, doğal seçilimin üzerlerindeki baskısı da azalmıştı. Buna göre insandaki genetik çeşitliliğin ortaya çıkışında, rastlantısal genetik sürüklenme de, doğal seçilim kadar önemli bir rol oynamış olabilir. O da evrim demek, bu da. Aslında insan evriminin geleceği tartışmalarında bazen ortalığı karıştırdığı söylenen bir nokta, evrimin tanımı ve algılanış biçimi. Kimi evrimi doğal seçilimle özdeşleştirirken, kimi diğer genetik etkenleri de işin içine katıyor.

Genetikçi ve Evrimbilimci Steve Jones Diyor Ki...

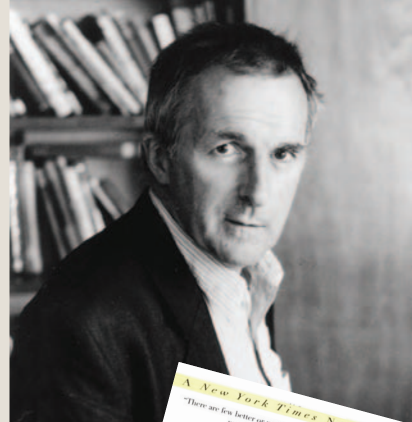
Başta "Genlerin Dili" olmak üzere evrim ve genetik konusunda birçok popüler bilim kitabına imza atmış olan genetikçi Steve Jones (University College, Londra), insan evriminin geleceği konusundaki tartışmalarda da önde gelen isimlerden biri. Aşağıda, konuyla ilgili olarak BBC ile yapmış olduğu bir röportajdan bölümler veriyoruz:

İnsan türü geçmişte ne kadar evrim geçirdi?

İnsan türüyle ilgili olarak olağanüstü bulduğum nokta, ne kadar sıkıcı olduğumuz. İzlanda'daki insan nüfusuyla dünyanın öbür ucundaki Avustralya aborijinleri arasındaki genetik mesafe -ortalama olarak tabii- batı Afrika'da birbirinden diyelim 70-80 km arayla yaşayan iki şempanze çetesinin arasındaki mesafeden daha az. Biz, birçok anlamıyla evrim geçirmeyen primatlar olduk, bu dünyaya "insan" olarak geldik geleli de biyolojik olarak neredeyse aynı kaldık. Ben Londra'nın merkezindeki Camden Town'da oturuyorum. Burası oldukça gürültülü patırtılı, kalabalık bir bölge olarak bilinir. Ola ki bir Kromagnon insanı, benimle birlikte metroya binse onun farkına bile varmam. Yani, belki biraz homurtulu sesler çıkarıyordur, biraz çamurla kaplıdır ama o kadar. Bir bakar, geçerim. Siz bir de ona sorun. Şaşkınlıktan gözleri faltaşı gibi açılmıştır, kendini başka bir gezegen, hatta evrende zannediyordur, yapay ışıklar, birbirlerine bakıp tuhaf sesler çıkaran insanlar... Sonuçta, ilk modern insanlardan bu yana inanılmaz bir evrimin gerçekleşmiş olduğu kesin. Ancak bu, biyolojik evrimden çok toplumsal ve kültürel bir evrim. Biz genlerimizden çok zihnimizle evrim geçiren yaratıklarız.

Sizce ileride bizi fazla bir evrimsel değişiklik bekliyor mu?

Birçok kişi, özellikle de modern tıbbın ilerlemesiyle evrimin hızlanacağını düşünüyor. Onlara göre, normalde hayatta kalamayacak olanların hayatta kalmasını sağlamak, evrimi hızlandırıcı bir durum. Bense tam tersini düşünüyorum. Bence insan evrimi durmadıysa bile önemli ölçüde yavaşladı; bunun için de elimizde çok kanıt var. Bir kere evrim genel olarak, populasyonlar arasındaki farkların arttığı bir süreçtir. Çevremize şöyle bir baktığımızda bile bunun böyle olmadığını görebiliyoruz. İnsanlar, artık bir yerden diğerine gidemedikleri için kapı komşularınınn kızı ya da oğluyla evlenmek zorunda değiller. Kendinizin ve eşinizin doğum yerlerine bakın, sonra anne babanızın, sonra büyükanne ve büyükbabanızın, sonra onların anne babalarının, vs. Neredeyse eminim ki kendiniz ve eşiniz için bulduğunuz mesafe, iki-üç nesil öncesine göre daha büyük olacaktır. Bunun etkileri tahmin edebileceğinizden fazla. En basitinden, genetik olarak birbirimize giderek daha çok benzemeye başlıyoruz.



Yani insan evriminin fiilen durduğunu söylüyorsunuz.

İnsan evriminin hiç bir zaman durabileceğini düşünmüyorum; çünkü insan evrimi hem biyolojik, hem fiziksel bir süreç. Üstelik genetik kazalar, mutasyonlar olacak, bunlar birikecek... Birçokları, genetik bir hastalık olan kistik fibrozu tedavi edebileceğimizi söylüyor sözgelimi. Bu kişilerin bir kısmı çocuk sahibi olacak, genleri yaygınlaşacak. En basitinden bu da evrim demek.

Ama şurası kesin ki Darwin, evrim üzerinde düşündüğü zaman ele aldığı şey doğal seçilimdi; yani evrime doğrusal bir yön veren ve kaplanların, Japon balıklarının, zambakların ve bakterilerin oluşumunu sağlayan süreç. En azından şimdilik ve en azından batı dünyası için bu sürecin durma noktasına geldiğinden neredeyse eminim. Doğal seçilim, farklılıklarla yürür. Herkesin 6 çocuğu olsaydı doğal seçilim olmazdı. Herkesin 2 çocuğu olsaydı doğal seçilim yine olmazdı. Doğal seçilim, ancak bazılarının 2, bazılarının 6 çocuğu olduğu durumlarda ve genetik nedenlere bağlı olarak ortaya çıkabilir. Seçilim oranını bilmek istiyorsanız, çevrenize bakıp bireylerde çocuk sayısı bakımından nasıl bir fark olduğunu saptayın, yeter; gerisi ayrıntıdan ibaret.

150 yıl kadar öncesine kadar Londra'da (ve tabii dünyanın birçok yerinde) doğan bebeklerin yarıdan fazlası, 20-21 yaşına (yani kendileri çocuk sahibi olabilecek yaşa) gelmeden ölüyordu. Bu ölümlerin çoğunda genetik bir neden de sözkonusuydu. Şimdi İngiltere'de tehlikeli ilk 6 ayı atlatan bir bebeğin, en azından kendi çocukları olana kadar yaşama şansı % 99 kadar. Bu, doğal seçilim için gerekli yakıtın yokluğu demek. Doğal seçilim olamaz, çünkü insanlar kolay kolay ölmüyor. Bunun da ötesinde, düzinelerle çocuğu olan çok fazla sayıda insan olmadığı gibi, hiç çocuğu olmayan da çok fazla insan yok. Ortalama, 2 çocuk ya da biraz azı kadar.



Seçilim Baskısı Sürüyor mu?

Modern insanı biçimlendirmede doğal seçilimin oynadığı rolle ilgili önemli yeni veriler de ortaya çıkmakta. Homo cinsinin ortaya çıkışından bu yana seçilim baskısına maruz kalmış iki düzineye yakın gen belirlenmiş bulunuyor ve bunların bir kısmının da hâlâ baskı altında olabileceği düşünülüyor. "Konuşma geni" olarak bilinen ve konuşma yetisi açısından önemli rol oynayan FOXP2 bunlardan biri. Bu genin 200.000 yıl önce, yani *Homo sapiens*'in ilk zamanlarında ortaya çıktığı bulunmuş. Seçilim sürecindeki diğer genlerse bilişsel yetiler ve davranışlar, yine bazıları da yüksek tansiyon, sıtma ve AIDS gibi hastalıklara dirençle bağdaştırılıyorlar.

Oldukça ilginç yeni bir veri, laktaz geniyle ilgili. Laktaz enzimi, sütteki laktoz şekerini parçalayan bir enzim. Bu enzimi çok az ürettikleri için süt içemeyen birçok kişi var. Ancak içebilen büyük çoğunluğun coğrafi dağılımları da ilginç bir şekilde, evcilleştirilmiş büyükbaş hayvanların yakın doğudan yayıldığı bölgelere karşılık geliyor. Sütle çok uzun zamandır haşır neşir olmuş Avrupalıların % 70'den fazlasının, ayrıca Afrika'nın belli bölgelerinde yaşayanların böyle bir sorunu yok. Buna karşılık Sahra Çölü'nün güneyi ve güneydoğu Asya bölgesinde bu yüzde çok düşük. Evrimsel uyum süreciyle yakından ilişkili olduğu düşünülen bu duruma ilişkin önemli bir genetik kanıt, geçtiğimiz yıl içinde öne sürüldü. Harvard Tıp Okulu'ndan genom araştırmacısı Joel Hirschhorn liderliğindeki bir ekip, laktaz genini de içeren ve 1 milyondan fazla baz çifti uzunluğunda bir DNA haplotipi (haplotip = kuşaktan kuşağa tek bir birim olarak geçen, birbiriyle yakından ilişkin gen kümesi) belirlediler. Haplotipin bu biçimi, Avrupalıların ve Avrupa kökenli Amerikalıların yaklaşık % 80'inde bulunmakla birlikte bazı Güney Afrika toplulukları ve Çinlilerin önemli bir yüzdesinde bulunmuyor. Bu DNA segmentinin oldukça uzun olması, onun genetik rekombinasyonla (rekombinasiyon = mayoz bölünme sırasında, eş kromozomlar arasında görülen genetik malzeme değiştokuşu) henüz parçalanmamış olduğuna, yani 'gençliğine' işaret ediyordu. Ekibin 2004 Haziranında yayımlanan makaleleri, ilginç bazı hesaplamaları da içeriyordu. Bu hesaplamalara göre, sözkonusu DNA parçası 5.000 ila 10.000 yıl öncesinden başlayarak büyük bir seçilim baskısına maruz kalmıştı. Bu da, süt hayvancılığının yükselişine karşılık gelen dönem.

Süt içebilmek güzel olsa da bir ölüm kalım meselesi değil. Ancak durum her zaman böyle olmayabilir. Günümüzde seçilim baskısı altında olan genlerin çoğunluğunun, büyük olasılıkla mikrobik hastalıklara direnç sağlayanları olduğu düşünülüyor. Bu hastalıklar içinde akla ilk gelen adaylarsa AIDS ve sıtma.

Londra'daki University College'de genetikçi olan Steve Jones, AIDS konusunda şunları söylüyor: "Şempanzelere bir bakın. HIV virüsünün bir biçimini taşımakla birlikte ondan etkilenmiyorlar. Ama diyelim ki birkaç bin yıl önce, şempanzeler virüsle ilk enfekte oldukları zaman, işler oldukça farklı olsa gerek. Virüs aralarında yayıldıkça belki de milyonlarcası öldü, ama virüse karşı bağışıklık sağlayan gene sahip bir avuç şempanze hayatta kalmayı başararak şimdiki şempanzelerin ataları oldular... Aynı şeyin insanların başına gelmeyeceğini kim söyleyebilir? Belki de bin yıl kadar sonra Afrika, günümüzde AIDS'e karşı bağışıklık taşıyan bir avuç insanın torunlarıyla dolu hale gelecek. Bu insanlar virüsü taşısalar da ona karşı bağışıklık kazanmış olacaklar.

İnsan evrimine ilişkin tahminler, ne tür çevre koşullarıyla karşıkarşıya kalacağımız tartışmalarıyla da yakından ilintili. Bazı araştırmacılara göre iklimsel koşulların değişimi, gelişmişliğin ve tıbbın avantajlarını azaltarak yeni bir doğal seçilim dönemini başlatabilecek. İngiltere'deki Edinburgh Üniversitesi'nden Peter Keightley bu konuda şunları söylüyor: "Sanayileşmiş toplumlarda seçilim baskılarının gevşediğini söylesek de bu 'gevşeklik durumu'nu sürdürme becerimiz geçici olabilir. Enerji kaynaklarımızı tüketiyoruz, insan nüfusu hızla artıyor ve iklim değişiyor. Tüm bunların, içinde bulunduğumuzdan daha büyük zorluklar ve yeni seçilim baskılarına yol açması kaçınılmaz."

Bilimcilerin çoğu Dawkins gibi, uzun-dönemli tahminlerden kaçınma eğiliminde; bunun bir nedeni evrimin işleyiş biçimi. Tyler-Smith'in işaret ettiği gibi, evrim bir hedefe yönelik olarak değil, bulunduğumuz nesil içinde hayatta kalma ve üreme koşullarımızın yararına olacak durumlar üzerinde, daha kısa adımlarla işliyor. Ötesini tahmin etmek, yine çoğu bilimciye göre bilimden çok, bilimkurgunun işi.

Zeynep Tozar

Kaynaklar

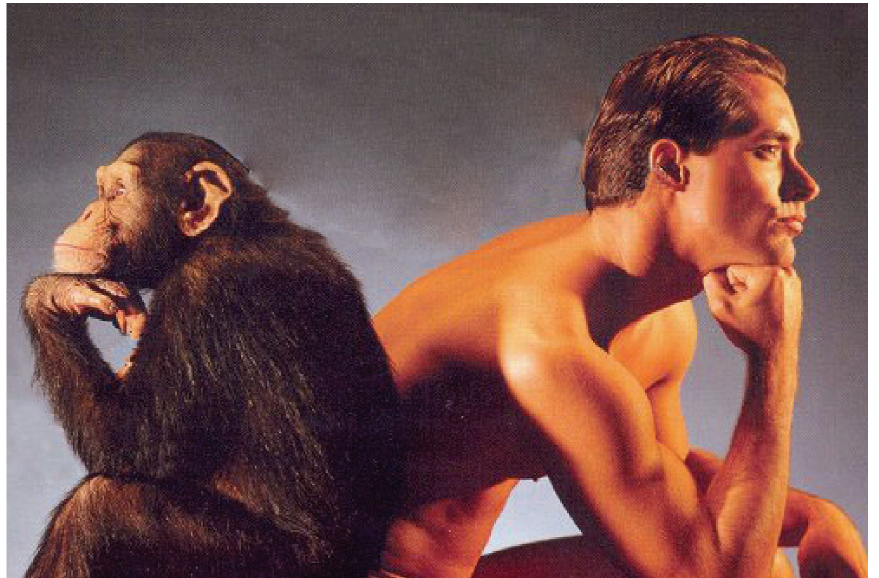
Balter, M. "Are Humans Still Evolving?" Science, 8 Temmuz 2005

Boyle, A. "Human Evolution At the Crossroads" http://www.msnbc.msn.com/id/7103668

McKie, R. "Is Human Evolution Finally Over?" http://observer.guardian.co.uk/international/story/0,6903,644002,00.html

Palme, J. "The Future of Homo Sapiens, The Future of Human Evolution" http://web4health.info/en/aux/homo-sapiens-future.html

http://www.open2.net/truthwillout/evolution/article/evolution_jones.htm



TÜRK PATENT ENSTİTÜSÜ VE HİZMET ALANLARI



24 Haziran 1994 tarihinde Sanayi Bakanlığı'na bağlı bir kurum olarak kurulan Türk Patent Enstitüsü (TPE), genel olarak patent, marka ve endüstriyel tasarım tescili işlemlerini yürütüyor. Ayrıca, 4 Nisan 2004 tarihinde yayımlanan kanun ile entegre devre topografyalarının tescili işlemleri de Enstitümüzde gerçekleştiriliyor.

"Patent", buluşları ve bir ürünün üretilmesiyle ilgili yöntemleri; "marka", işletmelerin mal ve hizmetleri için kişi adları dahil, ayırt edici özelliği olan sözcükler, şekiller, logolar, vb. her türlü işaretleri, "endüstriyel tasarım" tescili de ürünlerin dış görünüşleri, estetik özellikleri ve ürünler üzerindeki desenleri korur. "Entegre devre topografyası" tesciliyse, entegre devreyi oluşturan tabakaların üç boyutlu dizilimini ve yüzeyin görünümünü korur.

Buluşlar, "incelemeli patent", "incelemesiz patent" ve "faydalı model" olmak üzere üç sistemle korunur. İncelemeli patent sistemi, araştırma ve inceleme işlemlerinden geçtiği için sağlam, ama maliyetli bir sistem. Faydalı model başvurusuyla, kısa sürede daha az maliyetle buluşlar için bir koruma elde etmek mümkün. Bu sistemler ulusal başvurular için geçerli. Ulusal başvurudan sonra 12 aylık süreyi kaçırmamak koşuluyla, uluslararası başvuru sistemlerine de geçiş yapılabilir.

Uluslararası başvuru için iki sistem var. PCT olarak adlandırılan sistemle, 120'nin üzerinde ülkeye tek araştırma raporu ve başvuru tarihinden itibaren 30 aylık bir süreyle ile giriş olanağı sağlanıyor. EPC sistemiyle de, Avrupa Patent Sözleşmesi'ne üye 30 ülkede Avrupa Patent Ofisinin (EPO) verdiği, geçerli bir patent elde etmek mümkün. Akılda tutulması gereken önemli bir konu da "Dünya Patenti" denilen bir kavramın olmaması. Patent koruması sadece başvuruda bulunulan ülkeler için söz konusu.Bir başka deyişle patentler ulusal nitelikte. Bu nedenle buluşçular, hangi ülkelerde patent koruması talep edecekleri üzerinde karar verirken, o ülkelerin ürünleri için pazar olup olmadığı, yeterli yasal koruma sağlayıp sağlayamayacakları, üretilebilecek ürünle ilgili gelişmiş bir sanayinin olup olmadığı vb. konulara dikkat etmeliler.

Araştırmacılara, Sanayicilere ve Buluşçulara Tavsiyeler

Buluşunuzu, patent başvurusu yapmadan önce herhangi bir yerde yazılı veya sözlü olarak açıklamayın. Çünkü bir buluşun patent alabilmesi için yeni olması gerekir. Patent alabilmek için önemli iki ölçüt daha var. Bunları, buluş basamağı ve sanayiye uygulanabilirlik olarak adlandırıyoruz. Bir buluşta buluş basamağının olup olmadığına şu şekilde karar verilir. Buluşa ilişkin en yakın teknik bilgiler gözönünde bulundurulduğunda, konusunda uzman olan bir kişi buluş konusunu açık bir şekilde ortaya çıkartamıyorsa, bu buluş için buluş basamağı olduğu kararı verilir.

TPE'ye başvuruda bulunmadan önce, buluş konusu hakkında mutlaka bir ön araştırma yapın ya da yaptırın. Ön araştırma için patent başvurularının yayınlandığı ücretsiz İnternet sitelerinden faydalanabilirsiniz. Bunlardan en önemlileri aşağıdaki tabloda yer alıyor:

Bu sitelerden en kolay kullanıma sahip olanı, bizim de sıkça kullandığımız EPO'nun sitesi (esp@cenet). Bu siteden ücretsiz olarak 50 milyonun üzerinde patent belgesine erişmek mümkün. Araştırma yaparken, özet ve başlık üzerinden anahtar sözcükler kullanılarak tarama yapılabiliyor. Ayrıca, buluş ve başvuru sahipleri, patent yayın numaraları vb. gibi alanlar üzerinden de araştırma yapılabiliyor.

TPE'de ön araştırma yaptırmak da mümkün. Ön araştırma için iki seçene-

	ANA SAYFA	ARAŞTIRMA SAYFASI
EPO Avrupa Patent Ofisi	www.epo.org	http://ep.espacenet.com/
USPTO ABD Patent ofisi	www.uspto.gov	http://www.uspto.gov/patft/index.html
WIPO Dünya Fikri Mülkiyet Yeşkillatı	www.wipo.int	http://www.wipo.int/ipdl/en/search/pct/search-adv.jsp
TPE Türk Patent Enstitüsü	www.tpe.gov.tr	http://tr.espacenet.com/

ğimiz var. Birincisi Türk patent veritabanı üzerinden (15 YTL), diğeri EPOQUE veritabanları sistemiyle, dünya çapında patent belgeleri üzerinden yapılabilen ön araştırma (140 YTL).

Ön araştırma sayesinde, buluşunuzla ilgili son teknik gelişmelerden haberdar olmanın yanısıra, önceden bulunmuş olduğunu farketmeniz durumunda patent işlemleri için harcayacağınız zaman ve maliyetlerden de tasarruf etmiş olursunuz. EPO'nun tespitlerine göre, daha önceden bulunmuş bir ürünü tekrar bulmak için yılda 12 milyar Euro harcanmakta. Yukarıda bahsettiğimiz İnternet siteleri araştırmacılar ve sektörlerindeki son gelişmeleri takip etmek isteyen kişiler için bulunmaz bilgi hazineleri. (Patent belgeleri, buluş konusu ürünü ya da yöntemi ayrıntılarıyla açıklayan belgeler.)



Patent Başvurusu Nasıl Hazırlanır?

Ön araştırma aşamasını geçtikten sonra başvuru hazırlanması sürecine geçebiliriz. Bunun için öncelikle İnternet sitemizden de erişebileceğiniz "Patent / Faydalı Model Başvuru Kılavuzu"nu ayrıntılı bir şekilde incelemeniz gerekir. Bu kılavuzda başvurunun nasıl hazırlanacağı, ücretler, maliyetler, ilgili yasa ve yönetmeliklerden alıntılar, başvuru sahiplerinin işine yarayacak bilgiler vb. bulunuyor. Başvuru dilekçesini İnternet sitemizden indirip bilgisayarda doldurduktan sonra, başvuruyu ayrıntılarıyla açıklayan tarifname, istemler, ve varsa teknik resimler ve başvuru ücreti (49 YTL) dekontuyla birlikte Enstitümüze postayla ileterek ya da elden teslim ederek başvuruda bulunabilirsiniz. Tüm bu işlemlerle uğraşmak istemiyorsanız, Enstitümüz siciline kayıtlı özel patent vekilleri, başvuru hazırlama ve işlemlerinizi takip aşamalarında sizlere yardımcı olabilir. Ancak vekil tutmak zorunlu değildir. Başvuruyu herkes yapabilir. Başvurudan sonra Enstitümüz, başvurunun alındığını ve başvuru numarasını bildiren bir yazıyı başvuru sahibine gönderir. Daha sonraki işlemler karşılıklı yazışmayla yürütülür. Başvuru sahipleri "incelemeli patent" için 20 yıl, "faydalı model" için 10 yıl olan koruma süreleri boyunca her yıl, yıllık ücret ödemek zorundadırlar. Aksi taktirde, başvuruya ilişkin haklarını kaybedebilirler. Aşağıdaki tablodan, maliyetler, süreler ve sistemlerle ilgili genel bir fikir elde edebilirsiniz.



Buluş niteliğinde olmadıkları için patent verilemeyecek durumlar da var. Bunlar;

a) Keşifler, bilimsel kuramlar, matematik yöntemleri;

MALİYETLER - SÜRELER – SİSTEMLER			
	İncelemeli Patent	**İncelemesiz Patent**	**Faydalı Model**
Koruma süreleri	20 yıl	7 yıl	10 yıl
Ortalama belge alma süreleri	3yıl	2 yıl	1 yıl
Süreç	❑ Araştırma Raporu ❑ Yayın ❑ İnceleme Raporu (1-3 defa)	❑ Araştırma ❑ Yayın	❑ Yayın
Maliyet (ilk 3 yılda yaklaşık ödeyeceğiniz toplam ücret, 2005 itibariyle, daha sonra koruma süresi boyunca her yıl yıllık ücretler ödenir)	1-7 bin YTL (1-7 milyar TL)	1-3 bin YTL (1-3 milyar TL)	500 YTL (500 milyon TL)

b) Zihni, ticari ve oyun faaliyetlerine ilişkin plan, yöntem ve kurallar;

c) Edebiyat ve sanat eserleri, bilim eserleri, estetik niteliği olan yaratmalar, bilgisayar yazılımları;

d) Bilginin derlenmesi, düzenlenmesi, sunulması ve iletilmesiyle ilgili teknik yönü bulunmayan yöntemler.

e) İnsan veya hayvan vücuduna uygulanacak cerrahi yöntemler ve tedavi yöntemleri ile insan, hayvan vücuduyla ilgili tanı yöntemleri. e) bendindeki hüküm, bu yöntemlerin herhangi birinde kullanılan terkip ve maddelerle bunların üretim yöntemlerine uygulanmaz.

Buluş niteliğinde olmasına rağmen patentle korunamayacak buluşlar:

a) Konusu kamu düzenine veya genel ahlaka aykırı olan buluşlar.

b) Bitki veya hayvan türleri veya önemli ölçüde biyolojik esaslara dayanan bitki veya hayvan yetiştirilmesi yöntemleri.



Bunlar 551 sayılı Patent Haklarının Korunması Hakkında KHK'nın 6. maddesinde açık bir şekilde ifade edilmiştir.

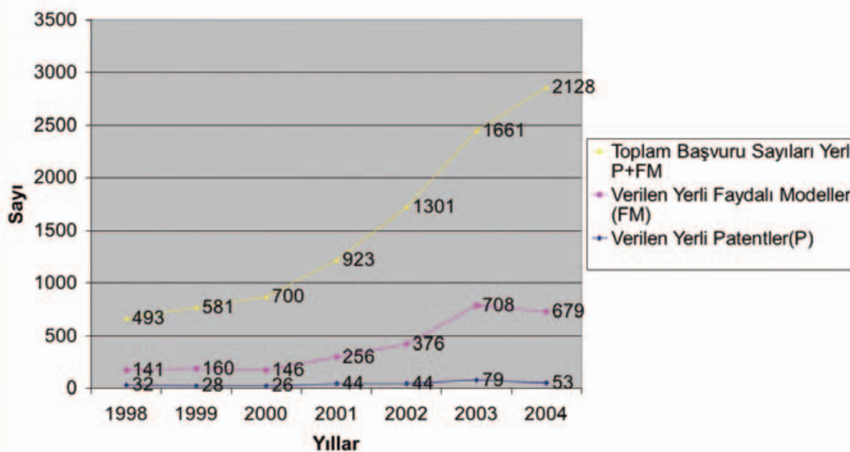
Bu konulardan bilgisayar programlarının patentle korunmasıyla ilgili olarak bize çok sayıda soru gelmekte. Bilgisayar programları patentle korunmuyor. ABD ve Japonya'nın yasalarına göre bilgisayar programlarına patent veriliyor. Ancak Avrupa'da ve ülkemizde bilgisayar programların korunması işlemi "Telif Hakları (Copyright)" tesciliyle sağlanıyor. Ülkemizde de bu işlemleri Kültür Bakanlığı'na bağlı Sinema ve Telif Hakları Genel Müdürlüğü yürütmekte.

Avrupa'da bilgisayar programlarının patentlenmesine ilişkin yoğun tartışmalar yaşanıyor. Bu konudaki son gelişme, 6 Temmuz 2005 tarihinde Avrupa Parlamentosu'nun "Yazılım Patentleri Direktifi" olarak bilinen direktife red kararı vermesi. Avrupa, yazılım devlerinin baskılarına rağmen, yazılımları patentlenebilir konuların dışında bırakma konusunda kararlı görünüyor.

Patent İstatistikleri

Türkiye'de son yıllarda yapılan patent başvurusu sayısı hızla artmakta. Bu da son yıllarda tanıtım ve bilgilendirme faaliyetlerine özel önem gösterilmesinin sonuçlarından biri. Yine de Japonya'da yılda 370 bin, ABD'de yılda 180 bin, ve Almanya'da yılda 80 bin patent başvurusu yapıldığı düşünülürse, ülkemizde bu sayının 600'ler civarında olması, teknolojik açıdan almamız gereken mesafenin ne kadar büyük olduğu gerçeğini ortaya koyuyor.

Artık Araştırma ve İnceleme Raporları TPE Bünyesinde Düzenleniyor: 1 Ocak 2005 tarihinden itibaren TPE, patent araştırma ve inceleme raporlarını düzenleyebilmekte. Daha önce, bu raporlar, yurt dışında bulunan ve anlaşmalı olduğumuz dört patent ofisine yaptırılmaktaydı. Şimdi, bu dört ofisin yanında, TPE'de de bazı alanlarda araştırma ve inceleme yaptırmak mümkün. Bu sayede bu işlemler için yurtdışına giden döviz, yurtiçinde kalmış olacak, gönderme ve posta işlemlerinden doğan gecikmeler yaşanmayacak, başvuru sahipleri daha uygun maliyetlerle daha kısa zamanda patent belgesi alabilecekler.



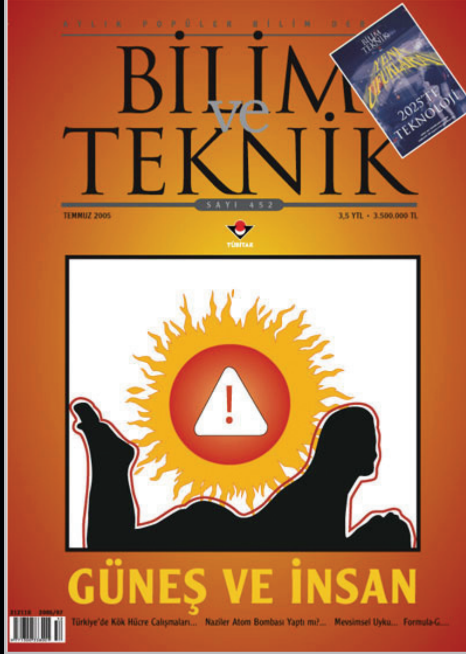
Aysun Altunkaynak
Patent Uzmanı

1 YILLIK ABONELİK

e-dergi:

25 YTL (25 milyon TL)

Yurtdışı: 15 Euro - 18 USD



Basılı dergi:

35 YTL (35 milyon TL)

Yurtdışı: 40 Euro - 50 USD

e-dergi:

20 YTL (20 milyon TL)

Yurtdışı: 12 Euro - 14 USD



Basılı dergi:

30 YTL (30 milyon TL)

Yurtdışı: 40 Euro - 50 USD

Değerli Bilim ve Teknik / Bilim Çocuk okurları

Hem bize daha kolay, daha çabuk ve daha ucuza erişebilmenizi sağlamak, hem de daha geniş kitlelere ulaşabilmek için yeni bir hizmetle karşınızdayız. Artık "e-dergi" aboneliği seçeneğini kullanarak dergilerinizi İnternet üzerinden de izleyebileceksiniz. Bu seçenek de, tıpkı basılı dergiye abonelik gibi sizleri şimdiye kadar çıkmış tüm dergilerimize erişme hakkına kavuşturuyor. Ama, o taze mürekkep kokusundan vazgeçemeyen, dergiyi koltuğuna kurularak okumanın tadına alışmış, koleksiyonlarının kesintiye uğramasını istemeyen okurlarımız da basılı dergi seçeneğini tıklayarak aynı ayrıcalıklara sahip olacaklar.

e-dergi uygulamasını aynı zamanda, posta maliyetlerinin yüksekliği ve iletim süresinin uzunluğu nedeniyle yeterince ulaşamadığımız yurtdışındaki büyük vatandaş kitlemiz ve Türk Cumhuriyetleri'ndeki soydaşlarımıza da erişebilmek için başlattık.

Dergilerimize abone olmak isteyen okurlarımız http://www.biltek.tubitak.gov.tr/ adresindeki e-dergi sembolü üzerine tıklayacaklar. Ulaştıkları sayfadaki seçeneğin üzerine tıkladıklarında karşılarına çıkan formları doldurup gönderecekler ve kendilerine birer kullanıcı adı ve şifre verilecek. Bunlarla dergilerimizin yeni sayılarına ve arşivine ulaşacaklar.

Ailemizin yeni üyelerini sevgiyle kucaklıyoruz...

Abonelik işlemleri ile ilgili sorunlarınızı e-posta yoluyla bteknik@tubitak.gov.tr adresine ya da 0(312) 467 32 46 no'lu telefona iletebilirsiniz



TRAFİK ÇİÇEK AÇACAK

BİYODİZEL

Trafikte giderken burnunuza kızartma kokuları gelmeye başlarsa şaşırmayın! Kokunun kaynağı yanınızdan geçen arabaların bir kısmının yakıt deposu olabilir. Siz de "artık benzin derdinden kurtulmanın zamanı geldi" diye düşünenlerdenseniz, arabanızın karnını kızartma yağıyla doyurmayı deneyin. Bu düşünce size garip mi geldi? Peki, siz bilirsiniz ama tüm dünya yavaş yavaş bu düşünceyi benimsemeye başladı dersek yanlış olmaz. Biyodizel yakın geleceğin alternatif yakıtı olarak kabul ediliyor. Hem daha ucuz, hem de birçok başka enerji kaynağına oranla daha verimli. Her şeyden önemlisi de, uğruna savaşlar çıkmayacak kadar "masum" bir yakıt türü.

Ortadoğu'da yaprak kımıldasa, ucu bizim cüzdanımıza dokunur. Gün geçmiyor ki benzine, otobüs biletlerine ya da yakıt paralarına zam gelmesin. Petrole olan bağımlılık yalnızca bizim değil, dünyada milyonlarca insanın elini kolunu bağlamış durumda. Üstelik günün birinde dünyadaki petrol kaynakları tükenecek! Bu kaynağın yerine geçecek bir başkasını bulmanın zamanı geldi artık. İlk akla gelenlerden biri bitkilerden yararlanmak. Bunun en kolay yoluysa, bitkileri yakarak elektrik enerjisi elde etmek. Her ne kadar elektrikli araba ulaşım için iyi bir düşünceymiş gibi görünse de, elektriğin enerji santrallerinde kullanım için daha elverişli olduğu söyleniyor. Arabalardaysa, elektrik uzun yolculuklar için pek uygun değil; küçük boyutta bir araba için bile her 50 km'de bir "deponuzu" doldurmak zorundasınız. Ucuz, verimli, yenilenebilir, kolay erişilebilir ve "temiz" bir şey olmalı. İşte bu düşünceden yola çıkan biliminsanları biyodizeli ürettiler.

Biyodizel kolza, ayçiçeği, soya ve

aspir gibi yağlı tohum bitkilerinin yağlarından ya da hayvansal yağlardan elde edilen bir yakıt. Bununla birlikte, evlerimizde kızartma yaptığımız atık yağlar da artık gerçekten bir işe yarayacak, çünkü bunlar da biyodizel üretiminde kullanılabiliyor. Biyodizel bu yağların, metanol ya da etanol gibi kısa zincirli bir alkol ile katalizör eşliğinde tepkimeye girmesiyle açığa çıkıyor. Aslında biyodizel üretiminin birkaç farklı yöntemi var. Bunlar arasında en yaygın olanı, yağ asitlerinin bazik bir katalizör eşliğinde alkolle esterleşmesi tepkimesi olan "transesterifikasyon" yöntemi. Bu yöntemde önce katalizör, alkol içinde çözülüyor. Kapalı bir kap içine alınan bu karışıma bitkisel ya da hayvansal yağ ekleniyor. 1 – 8 saat arasında gerçekleşen tepkime sonucunda iki ana ürün elde ediliyor: Biyodizel ve gliserin. Bu iki ürünün birbirinden ayrılması işlemiyse, gliserinin çöktürülmesi ya da santrifüj yöntemiyle yapılıyor. Sonraki adımsa, birbirinden ayrılmış olan bu ürünlerden alkolü buharlaştırarak uzaklaştırmak. Daha önceden eklenen bazı etkisizleştirmek (nötralize etmek) içinse çökeltiye asit ekleniyor. Son aşamada, kalan asit ılık suyla yıkanıyor. Her galon biyodizel için üç galon su kullanılıyor. Sonuç olarak açık sarı renkte ve petrodizelinkine yakın bir viskoziteye sahip son ürün elde ediliyor. Bütün bu işlemlerin tamamlanması bir ya da iki gün gibi bir süre alıyor. Bu geleneksel yöntemi uzun bulan kimi araştırmacılar, bu süreçteki bazı adımları atlayarak daha kısa ve ucuz üretim yöntemleri geliştiriyorlar.


Biyodizel kolza, ayçiçeği, soya ve aspir gibi yağlı tohum bitkilerin ya da hayvansal yağlar kullanılarak üretiliyor. Evsel atık yağlar da biyodizel üretiminde kullanılabiliyor.

Çevre Dostu Biyodizel

Dünyamızın her geçen gün biraz daha ısındığını biliyoruz. Bunun en önemli nedeniyse, sera gazları salımında yaşanan artış. Sera gazları içinde küresel ısınmaya en fazla yol açan CO_2, CO, SOx ve NOx gibi gazlar çeşitli yanma tepkimeleriyle salınırlar. Tüm bu gazların salımında yaşanan aşırı artış daha çok fosil kökenli yakıt tüketimine bağlı. Bir başka deyişle, petrol ve petrol türevi yakıtlar kullanmayı sürdürdüğümüz sürece küresel ısınmanın önüne geçmemiz pek olası görünmüyor. Biyodizelse, her şeyden önce kükürt içermediği için, kükürt dioksit salımına yol açmıyor. Bu, biyodizel kullanımıyla asit yağmurlarına neden olan kükürt bileşenlerinin salınmadığı ve biyodizelin ozon tabakasına zarar verme olasılığının diğer dizel yakıtlara oranla çok daha az olduğu anlamına geliyor. Ayrıca biyodizel kullanımıyla yanmamış hidrokarbon, karbon monoksit ve diğer egzoz gazları salımı da oldukça azalıyor. Her şeyden önemlisi de, bitkisel kökenli bir yakıt olan biyodizel atmosfere CO_2 salımına neden olmuyor ve böylece geleneksel dizel yakıtlara oranla daha az hava kirliliği yaratıyor. Bitkisel ürünlerin yakılmasıyla enerji eldesinde, bitkilerin fotosentez yaparak atmosferden aldıkları CO_2 yanma tepkimesiyle yeniden atmosfere salınır. Böylece, atmosferdeki CO_2 miktarı sabit kalır. Oysa biyodizel üretiminde yanma tepkimesi gerçekleşmediğinden bitkilerin atmosferden çektikleri CO_2 geri salınmaz. Bir başka deyişle, biyodizel kullanımı atmosferdeki CO_2 miktarını azaltabilir.

Biyodizel üretiminde kullanılan yağların % 55'i atık yağlar. Geri kalan oranın büyük kısmı, daha ucuz olduğu için soya bitkisinden elde edilen yağlar. Biyodizel üretimi için soya ekiminin artırılması da atmosferden daha fazla CO_2 çekileceği anlamına geliyor. Bu ekinlerin CO_2 yutağı görevi göreceklerini söylemek, bu durumda yanlış olmaz. Ayrıca soya bitkisinden elde edilen bu yağlar, çevreye zarar vermeden toprakta çözünebiliyor ve yenilenebiliyorlar, kükürt ve aromatik bileşikler içermiyorlar ve zehirli bir etkileri yok. Biliminsanları biyodizelin, sofra tuzundan daha az zararlı olduğunu ve doğada da masa şekeri kadar kolay çözünebildiğini söylüyorlar. Ayrıca, Amerikan Enerji Bakanlığı ve Kaliforniya Üniversitesi'nin ortaklaşa yürüttükleri çalışmada, biyodizelin petrol temelli yakıtlara oranla kanser yapıcı polisiklik aromatik hidrokarbonların salınması riskini de %93 oranında azalttığı görülmüş. Bir başka araştırmadaysa, saf biyodizelin diğer yakıt türlerine oranla daha az DNA hasarına yol açtığı saptanmış.

Biyodizel–Petrol Ortaklığı

Petrol içermeyen biyodizel, hem saf olarak hem de farklı oranlarda petrol kökenli dizelle karıştırılarak kullanılabiliyor. Bunlar karışım oranlarına göre adlandırılıyorlar:

B 5: % 5 Biyodizel + % 95 Dizel
B 20: % 20 Biyodizel + % 80 Dizel
B 50: % 50 Biyodizel + % 50 Dizel
B 100: % 100 Biyodizel

Tüm bu karışımların herhangi bir dizel motorda kullanımı için genellikle motorda herhangi bir değişikliğe gerek kalmıyor ya da çok küçük değişikliklerle uyum sağlanabiliyor.

Biyodizel ve Araçlarımız

Biyodizel yalnızca çevrenin değil, araçların da dostu; motor performansını artıran yüksek setan sayısına sahip. Geleneksel dizel yakıta yapılan % 20'lik bir biyodizel eki, setan sayısını 3 puan yükseltiyor. Biyodizel, diğer dizel yakıtlara oranla daha yağlayıcı bir madde olduğu için motor ömrünü uzatıyor. Dizel yakıta %1'lik biyodizel karıştırmak, yağlama oranını % 65 artırıyor. Almanya'da biyodizel yakıt kullanan bir kamyon, 1,25 milyon km'yi ori-

jinal motoruyla giderek Guinness Rekorlar Kitabı'na girmeyi başarmış. Enerji verimliliği konusunda da biyodizelin üstün olduğu, Amerikan Ulusal Yenilenebilir Enerji Laboratuvarı'nda yapılan araştırmalarda ortaya çıkmış. Araştırmada, 1 birim yakıt eldesi için biyodizelin 0,31 birim fosil enerjiye gereksinim duyduğu, buna karşılık 1 birim petrol tabanlı dizel yakıt üretimi için 1,2 birim fosil kaynak kullanımının gerektiği gösterilmiş.

Biyodizelin bir başka üstünlüğü de güvenli bir yakıt olması. Dizel yakıtın alevlenme sıcaklığı biyodizele oranla daha düşük olduğu için alev alma olasılığı da daha yüksek. Bu nedenle, biyodizelin taşınması ve depolanması daha kolay. Peki, bu kadar üstünlüğü olan biyodizel her araçta kullanılabilir mi? Şunu rahatlıkla söyleyebiliriz ki biyodizel, dizel yakıt kullanılan tüm motorlarda kullanılabilir. Ancak, 1996'dan önce üretilen kimi araçlarda kullanılan doğal kauçuktan yapılan hortum ve contalar biyodizel kullanımından zarar görebilir. Bu nedenle bu tür araçlarda ufak değişikler yapılması ya da yalnızca B 20 (%20 biyodizel + % 80 dizel karışımlı yakıt) kullanılması öneriliyor. Biyodizelin çözücü özelliğine bağlı olarak daha önceden dizel yakıt bulunan depoların duvarlarındaki ve borulardaki tortu ve kalıntılar çözüleceğinden, filtrelerin tıkanmaması için kimi önlemler alınması gerekebiliyor.



Kullanımı Yaygınlaşıyor

Biyodizel kullanımı tüm dünyada her geçen gün yaygınlaşıyor. Özellikle Kyoto Protokolü'nün yürürlüğe girmesiyle, gelişmiş ülkeler yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelmeye başladılar. Bu sayede, enerji politikalarını oluştururken artık biyodizel üretim ve kullanımının desteklenmesi ilkesini de göz önünde bulunduruyorlar. Almanya, Avusturya, Fransa, Norveç, İsveç, Polonya, İtalya, İrlanda, Slovakya ve Çek Cumhuriyeti'nde biyodizel vergiden muaf tutulurken, kimi ülkelerde de biyodizel kullanımı için özel teşvik programları uygulanıyor. ABD'de teşvikler, üretim maliyetini düşürmeyi amaçlarken, milli parkların bazılarında ziyaretçileri taşıyan araçlarda ve okul taşıtlarında biyodizel kullanımı her geçen gün yaygınlaşıyor. Biyodizel kullanımının desteklendiği birçok ülkede de, biyodizelle çalışan araçlardan park parası alınmıyor. Türkiye'deyse, Tarımsal Reform ve Uygulama Projesi kapsamında biyodizel üretiminde kullanılacak fındık ve tütün gibi hammaddeler

Türkiye'de Biyodizel

Elektrik İşleri Etüt İdaresi Güneş ve Diğer Yenilenebilir Enerji Kaynakları Şubesi Müdür V. Sabahattin Öz'le yaptığımız söyleşi:

Türkiye'de biyodizel üretimi yapılıyor mu?

2000 yılından beri 20'ye yakın değişik firma tarafından biyodizel üretimi yapılıyor. Ancak, satışı konusunda çok net yasal düzenlemeler yok. Biyodizel, Petrol Piyasası Kanunu'nca akaryakıt ürünlerinden biri olarak tanımlanıyor. Bu nedenle de üretici firmalar, diğer akaryakıt ürünlerinin pazarlama usullerine uymak zorundalar. Buna göre, biyodizel üreticisi, ürettiği biyodizeli akaryakıt dağıtıcısı firmalara verir, bu firmalar da ürünü mazotla harmanlayarak satabilirler. Ancak, üretici firmalar doğrudan tüketiciye satış yapmak istedikleri için birtakım sorunlar doğuyor; bu firmaların tüketiciye yaptıkları satış bu bağlamda yasal değil. Yeni çıkacak yasalarda belki istisnalar olabilir.

Biyodizel Türkiye için uygun bir yakıt türü mü?

Biyodizelin tarım ülkesi olan Türkiye'ye uygunluğu ortada. Yerli bitkisel yağlardan üretilmesi, hatta küçük üretici gruplarının Türkiye için en uygun bitki olan kanolayı üretmesi ve ürettiklerinin bir kısmını da kendi mazot ihtiyaçları için biyodizel üretiminde kullanması düşüncesi gündemdeydi. Ancak EPDK (Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu), akaryakıt piyasasının denetimi açısından bu düşünceye sıcak bakmıyor. Yine de bu konuda her şey çok net değil. Hazırlanmakta olan Enerji Verimliliği Yasası'nda da biyodizelle ilgili hükümler yer alacak.


Sabahattin Öz

Yaptığımız hesaplamalarda Türkiye'nin yaklaşık 1 milyon ton biyodizel üretimi yapabilecek kapasiteye sahip olduğunu görüyoruz. Buna bir de şu anda tarımsal üretim yapılmayan ama aspir üretimine uygun olan yerleri de eklersek bu rakam daha da artar. Bu durumda 10 milyon tonluk yıllık motorin tüketimimizin 1 milyon tonunu biyodizelle karşılayabiliriz. Ancak bu da devletin motorinden aldığı vergiden % 10 kayıp anlamına geliyor. Devlet tarımsal ürünlerden elde edilen akaryakıttan motorine eşdeğer ÖTV almıyor. Buna karşın, biyodizel üretiminin teşvikindeki amaçlardan biri de, Türkiye'de tarımsal ürün çeşitliliğini artırmak. Ayrıca üçte biri ithal edilen yemeklik yağ açığı da böylece kapanabilir. Biyodizel atık yağların kullanımıyla elde edilebilir. Hem atık yağ piyasasında etkinlik gösteren şirketler, hem de Çevre ve Orman Bakanlığı bu konuya çok sıcak bakıyorlar. Çevre ve Orman Bakanlığı bu konuyla ilgili bir genelge yayımladı ve atık yağların bertaraf edilmesi doğrultusunda, sabun ve biyodizel üretimiyle ilgili bir düzenleme yapıldı. Ancak bu çok yeni bir konu olduğu için daha fazla düzenlemelere gerek duyuluyor. Üreticiler biyodizel üreteceklerini kanıtlayabilirlerse, kanola yağını yurtdışından indirimli olarak getirebiliyorlar, ancak satışla ilgili henüz açık bir düzenleme yok. Bu nedenle yeterli denetim de yok; biyodizel üretimi için indirimli kanola yağı ithal eden bir şirket bu yağı rahatlıkla yemeklik yağ üretimi için de kullanabilir ya da başka şekillerde farklı kaçamaklar yapılabilir. Çıkarılacak olan yeni yasada biyodizelin belli oranlarda motorinle karışımı zorunluluğu dışında, üretim lisansı ve proses yeterlilik belgesi zorunluluğu getirilecek. Bunlar sektörü terbiye etmek açısından önemli. Ancak, üretimin öncesi ve sonrası da önemli; bu yasa yerli tarımsal ürünlerden elde edilmiş biyodizel için geçerli ve satışı da belli kurallara bağlanıyor. Üretim açısındansa, hangi yağdan elde edildiği ve yağın kalitesi önemli. Ayçiçeği ya da zeytinyağı gibi yağlar bu iş için pahalı.

Biz Türkiye'de bu işin altyapısını oluşturabilmek için Elektrik İşleri Etüt İdaresi, ODTÜ ve Türk Traktör işbirliğiyle bir proje geliştiriyoruz. TÜBİTAK tarafından proje kabul edilirse üretim ve proses geliştirmeyi ODTÜ'yle birlikte, ikinci aşamada motor performansına ve ömrüne olan etkisini ölçme işlemlerini de Türk Traktör'le birlikte yapacağız. Türkiye'de üretilen tohumluk yağlar arasından seçtiğimiz dört çeşit yağdan el-

için tarımsal destek sağlanıyor ve 5015 sayılı Petrol Piyasası Yasası'yla biyodizel, özel tüketim vergisinden muaf tutuluyor. Tarıma dayalı hammadde kullanımı nedeniyle, biyodizel üretiminin kırsal kesimin sosyoekonomik yapısına sağlayacağı katkı ve yeni iş olanakları nedeniyle, bu destek ve teşviklerin artırılacağı umuluyor.

Biyodizel yalnızca kara taşımacılığında değil, deniz taşımacılığında da kolaylıkla kullanılabilen ve sağladığı üstünlükler nedeniyle her geçen gün talebi artan bir yakıt. Ancak, biyodizel kullanımı yalnızca ulaşım sektörüyle sınırlı değil; konut ve diğer binalarda ısınma amacıyla ve sanayide de enerji kaynağı olarak kullanılabiliyor. Türkiye'de çok soğuk bölgelerimiz dışında biyodizel kullanımı her alanda olası. Özellikle Marmara ve Ege bölgeleri biyodizel kullanımı açısından çok elverişli yerler olarak gösteriliyor.

Biyodizel üretiminin belki de tek olumsuz yanı, kullanılan yağlı bitkilerin tohumlarının pahalı olması nedeniyle üretim maliyetinin yüksek olması. Ancak, hammadde olarak atık yağ kullanılan tesislerde üretim maliyeti daha düşük. Bu nedenle, ABD ve diğer ülkelerde üretim tesisleri büyük yiyecek şirketleriyle anlaşıp atık yağlarını alıyorlar. Üretim maliyetini düşürmenin bir başka yolu da, üretim sırasında ortaya çıkan yan ürünlerin değerlendirilmesi. Bu ürünlerin en önemlisi özellikle kozmetik sanayinde yaygın olarak kullanılan gliserin. Gliserinin saflaştırılarak kozmetik üreticilerine satılması ve bu saflaştırma sırasında ortaya çıkan gübrenin de tarımda kullanılması maliyeti düşürüyor. Gelişmiş ülkelerde maliyet sorununu çözmede başvurulan yollardan biri de vergi indirimleri. Ancak, vergi indirimleri olmasa bile, kimi ülkelerde çevre bilinci gelişmiş olan tüketiciler, fiyatı daha yüksek olmasına karşın biyodizel kullanmayı tercih ediyor. Ülkemizdeyse, biyodizel üretim ve kullanımının yaygınlaştırılmasında birtakım destek ve teşvikler sağlanması açısından hükümetlere olduğu kadar, bilinçli üretici ve tüketicilere de iş düşüyor.



Elde edilen biyodizel, saf olarak ya da farklı oranlarda petrol kökenli dizelle karıştırılarak kullanılabiliyor.

Elif Yılmaz

Kaynaklar:
http://www.eiei.gov.tr/biyodizel
http://journeytoforever.org/biyodizel.html
"Biodiesel for Today" http://www.chemistry.org/portal/a/c/s/1/home.html
http://newsdesk.inel.gov/press_releases/1999/New_Technology.htm
http://www.eere.energy.gov/afdc/altuel/whatis_biodiesel.html
http://www.nature.cım/news/2005/050531/full/050531-6.html

de edilen biyodizelin nasıl olması gerektiği, karışım oranlarına göre motorlara etkisi incelenecek. Kurumumuzun bu konuda yapmak istediği şey, öncelikle yasal mevzuat konusundaki çalışmaları tamamlamak ve biyodizeli iyi şekilde hem üreticiye hem de tüketiciye tanıtmak.

Biyodizelin evde üretimi olası mı?

Aslında işlem, kâğıt üzerinde basit. Ancak basit olması belki de bu işi tehlikeli kılıyor. Belli miktarda yağın içine ne kadar metanol, ne kadar kostik girmesi gerektiğini bilen birinin bunları karıştırıp uygun şekilde bekletmesiyle biyodizel elde edilebilir. Sonuçta, yöntemin iki sıvıyı birbirine karıştırıp, dinlendirmekten oluştuğu düşünülüyor, ama ortaya çıkan ürünün Avrupa Birliği standartlarına uygun olması gerekiyor. Buna uygun üretim yapmak da çok kolay değil. Prosesin her aşamasında çok dikkatli olmak ve süreci iyi bilimek gerekiyor. Kimyasal üretimlerde yaşanan en büyük sorunlardan biri de ısıtma ve karıştırma işlemleridir. Isıtma ve karıştırma işlemlerinin homojen bir biçimde yapıldığından emin olmak gerekir. Bütün bunları evde hazırlanan düzeneklerde gerçekleştirebilmek çok kolay değil, ama olası. Bu anlamda biyodizelin en sevimli yönü, küçük çiftçinin minik bir üretim tesisi kurabilmesi. Çiftçi kendi arazisinin bir kısmına kanola ekebilir ve bunun bir kısmıyla biyodizel üretip kendi traktöründe ya da diğer araç gerecinde kullanabilir. Bir başka deyişle çiftçi, toprağından yakıt çıkaracak. Üreticilerin bu yönde eğitilmesi şart. Ancak, bunun ticareti söz konusu olduğunda işler yasal olarak karışıyor.



Böyle küçük bir tesis kurmak pahalı bir iş mi? Böyle bir tesis kurmak isteyen, kime başvurmalı?

Yeni olması dolayısıyla Türkiye koşullarında ucuz sayılmaz. Şu anda çok tanınan bir sistem olmadığı için sınırlı sayıda firma üretim yapıyor. Daha fazla üretici olsa fiyatlar üçte bir oranında düşebilir. Sistem çok basit ve yoğun işçilik gerektirmediği için aslında çok pahalıya imal edilmemesi gerek. Ama yine de bir kooperatifin, birliğin, hatta çiftçinin böyle bir tesisi kuramayacağı kadar ulaşılmaz rakamlar değil. Böyle bir tesis kurmak isteyenin, yasal altyapının hazır olmaması nedeniyle bir yerlere başvurmasını gerektirecek bir durum yok. Ancak, bu konuda danışmanlık almak istiyorlarsa biz seve seve yardım edebiliriz.

Biyodizel Üretimi

EİEİ'ne ait küçük ölçekli üretim tesisiyle ilgili bilgileri, Güneş ve Diğer Yenilenebilir Enerji Kaynakları Şubesi'nden Mustafa Çalışkan'dan aldık:

Tesise gelen ham yağ filtreden geçirilerek varile alınıyor. Varilde yağın içindeki su moleküllerini uzaklaştırabilmek için ön ısıtma yapılıyor ve su buharlaştırılarak uzaklaştırılıyor. Daha sonra yağ, pompa aracılığıyla reaktöre alınıyor. Burada sıcaklık 55–60 °C civarında. Eş zamanlı olarak sodyum hidroksit ve metanol gibi kimyasal maddeler hazırlanıyor. Hazırlanan bu kimyasal maddeler sıcak yağın içerisine gönderiliyor. Amaç, homojen bir karışım sağlayabilmek. Bu karıştırma işlemi 1 saat civarında sürüyor. Daha sonra ortalama 8–10 saat bekleniyor ve ağır olan gliserin molekülleri dibe çöküyor. Geriye kalan işlenmemiş ham biyodizel yıkanıyor ve daha sonra başka bir varile alınıp yeniden ısıtılıyor. Buradaki amaç da yıkama işleminde kullanılan su moleküllerini uzaklaştırmak. Bu işlemden sonra laboratuvarda analiz edilen biyodizel, standartlara uygunsa kullanıma hazır hale geliyor. Bu tesiste günde 150 lt biyodizel üretilebiliyor. Tank sayısı artırılarak bu miktar da artırılabilir.



Mustafa Çalışkan



Kendimiz Yapalım

Yavuz Erol

Baskı Devre Kart (PCB) Yapımı

PCB (Printed Circuit Board) olarak bilinen baskı devre kartı, günümüzde elektronik cihazların çok büyük bir kısmında bulunuyor. Günlük hayatta, elektrikli ev aletlerinden bilgisayar ana kartlarına, oyuncaklardan cep telefonlarına, TV kumandalarından kol saatlerine kadar pek çok cihazda baskı devre kartlarına rastlıyoruz. Bu kadar geniş kullanım alanı nedeniyle PCB tasarımı ve üretimi, elektronik endüstrisinin en dinamik iş kollarından birini oluşturuyor. Yurtdışında olduğu gibi ülkemizde de tek yüzlü ve çift yüzlü PCB üretimi yapan çok sayıda firma mevcut [1]. Bu firmalar üretimlerini otomatik makinelerle ve pek çok kalite standardını sağlayacak şekilde yaptıklarından genellikle seri imalat için tercih ediliyorlar. Oysa, elektronikle amatör olarak uğraşanların kolay ve ucuz olarak PCB yapabilmelerini sağlayan başka yöntemler de var. Örneğin pozitif-20, serigrafi, baskı devre kalemiyle çizim ve ütüleme yöntemleri bunlardan bir kaçı. Bu yöntemlerden en çok tercih edileni ise ütüleme yöntemiyle baskı devre kart yapımı. Çok kısa sürede mükemmel sayılabilecek kalitede PCB yapımı sağlayan ütüleme yöntemi bu yazının konusunu oluşturuyor.

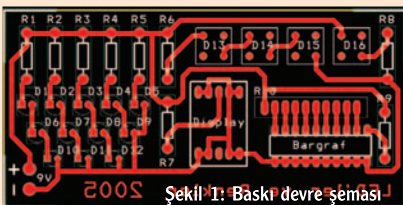
Yapım aşamaları

Ütüleme yöntemiyle baskı devre kart yapımı birkaç aşamadan oluşuyor. Aşağıda, yapılacak işlemlerin sırası görülüyor.

- Bilgisayarda baskı devre şemasının çizimi
- Lazer yazıcıdan kağıda çıktı alma
- Kağıttaki çizimi bakır plakete aktarma
- Kimyasal işlemle bakırı eritme
- Kartı delme
- Montaj ve lehimleme

Bilgisayarda çizim

Baskı devre kart yapımının en önemli aşamasını çizim işlemi oluşturuyor. Günümüzde çizim için kullanılan pek çok baskı devre çizim programı bulunuyor [2]. Orcad, Proteus, Eagle gibi programlar aracılığıyla elektronik devre şemasından baskı devre çizimi otomatik olarak elde edilebildiği gibi elle de çizim yapılabiliyor. Yapılan çizim sonunda, devre elemanları arasındaki bağlantıyı sağlayan iletken yolların deseni ve devre elemanlarının kart üzerindeki yerleşim planı ortaya çıkıyor. Şekil 1'de örnek bir devreye ait baskı devre şeması görülüyor.

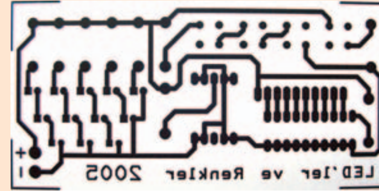


Şekil 1: Baskı devre şeması

Kullanılan baskı devre çizim programı ile elemanların kart üzerindeki yeri, iletken yolların kalınlığı, yolların birbirine yakınlığı, eleman bacaklarının geçeceği delik çapları ve kartın dış ölçüleri ayarlanabiliyor. Ayrıca programın sahip olduğu eleman kütüphanesi sayesinde devre elemanlarının kılıf yapıları kolaylıkla seçilebiliyor. Böylece direnç, kondansatör, LED, entegre, regülatör gibi temel devre elemanları kısa sürede çizim alanına taşınabiliyor. Baskı devre çizimi hakkında daha detaylı bilgiler piyasada bulunan kitaplardan öğrenilebilir [3].

Lazer yazıcı çıktısı

Baskı devre şeması tamamlandıktan sonra sadece iletken yolları içeren çizimin lazer yazıcıdan çıktı alınması gerekiyor. Ütüleme yönteminde amaç, tonerin kağıt üzerine transferi olduğundan kullanılacak kağıdın türü çok önemli. Piyasada bu iş için tasarlanmış özel transfer kağıtları bulunuyor [4]. Bunlardan başka fotoğraf kağıdı, kuşe kağıt veya asetat kullanarak da çıktı almak mümkün. Ancak, kaliteli bir PCB elde etmek için kullanılan kağıdın da kaliteli olması gerekiyor. Şekil 2'de 1200 dpi çözünürlükte lazer yazıcıdan transfer kağıdı üzerine alınan çıktı görülüyor. Şekilden de görüldüğü gibi devre elemanlarını birbirine bağlayan yollar tonerle kaplı iken diğer kısımlar tamamen boş. Ayrıca çıktı üzerindeki yazı ters (aynadaki görüntüsü alınmış halde) görülüyor.


Şekil 2: Lazer yazıcıdan alınan çıktı

Çizimi plakete aktarma

Kağıt üzerindeki çizimin plakete aktarılması tonerin ısıyla transferi sayesinde oluyor. Gerekli ısıyı sağlamak için buharlı olmayan bir ütü kullanmak gerekiyor. Ütüleme işlemi öncesinde bakır plaket mutlaka su ile yıkanmalı ve bakırlı yüzeyi ince zımpara kağıdı ile zımparalanmalı. Bu işlem PCB'nin daha kaliteli olmasını sağlar. Şekil 3'de yüzeyi temizlenmiş bakır plaket görülüyor.


Şekil 3: Temizlenmiş bakır plaket

Plaket uygun ölçüde kesildikten sonra transfer kağıdı plaketin bakırlı yüzeyi üzerine yerleştirilir ve bantla kenarlarından plakete yapıştırılır. Yüksek sıcaklık kademesinde çalışan ütü ile transfer kağıdı dairesel hareketlerle yavaşça ütülenir. Böylece plaketin her tarafına eşit ısı dağılımı sağlanır. Birkaç dakikalık ütülemenin ardından transfer kağıdı uygun şekilde plaket üzerinden kaldırılır. Kağıdı kaldırma işlemi, ütüleme esnasında kağıdı yavaşça plaket üzerinden çekerek yapılabileceği gibi plaketin kağıtla birlikte soğumasının ardından da yapılabilir. Şekil 4'de tonerin plaket üzerine nasıl aktarıldığı görülüyor. Eğer toner plaket üzerine iyi aktarılmamışsa ve yollarda kopukluk varsa bir baskı devre kalemiyle gerekli düzeltmeler yapılabilir.

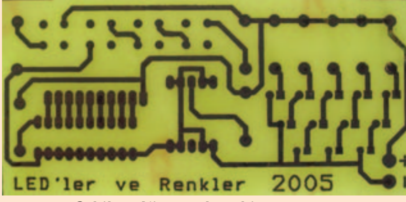
Şekil 4: Kart üzerine aktarılan toner

Kimyasal işlem

PCB yapımında önemli aşamalardan biri de bakır plaket üzerindeki tonerli olmayan kısmın kimyasal bir işlemle eritilmesi. Bunun için genellikle tuz ruhu-perhidrol karışımı kullanılıyor. Perhidrol, eczanelerden küçük şişeler halinde temin edilebilir. 4 ölçek tuz ruhu ile 1 ölçek perhidrol plastik bir kap içerisine konur ve yüzeyi tonerli halde olan bakır plaket bu karışım içine bırakılır. Çözünme işlemini hızlandırmak için kap yavaşça sağa sola sallanabilir. Şekil 5'de kimyasal tepkime esnasında tonerli olmayan kısmın nasıl eridiği görülüyor.

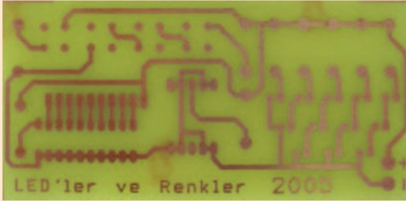
Şekil 5: Kimyasal tepkime esnası

Kimyasal tepkime sırasında açığa çıkan gaz kesinlikle solunmamalı. Ayrıca karışıma kesinlikle elle veya metal bir başka şeyle dokunmamak gerekiyor. Sağlık açısından bu kimyasal işlem, açık havada (örneğin balkonda) ve ellerde eldiven takılı vaziyette yapılmalı. Birkaç dakikalık kimyasal işlem sonrasında plaketi kap içerisinden çıkarıp yıkamak gerekiyor. Şekil 6'dan da görüldüğü gibi tonerle kaplı olan yollar tuz ruhu-perhidrol karışımından hiç etkilenmemiş.



Şekil 6: Kimyasal tepkime sonrası

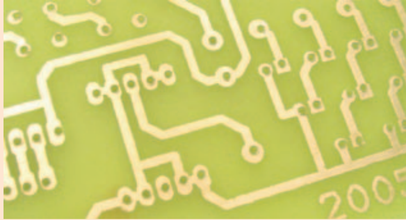
Kart üzerindeki toner, bir bulaşık süngeri yardımıyla suyun altında yıkanarak temizlendiğinde tonerin altından şekil 7'deki gibi bakır yollar ortaya çıkar. Böylece bilgisayar programında çizilen baskı devre şemasının aynısı kimyasal işlemle bakır plakete aktarılmış olur.



Şekil 7: Kart üzerindeki bakır yollar

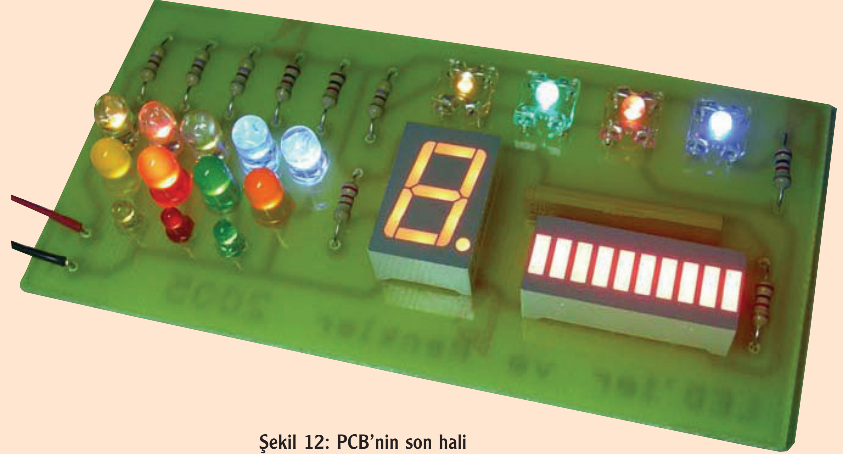
Kartı delme

Yapımı tamamlanan baskı devre kartının montaj işlemi öncesinde matkapla delinmesi gerekiyor. Şekil 8'de PCB'nin 1mm çaplı matkap ucuyla delinmiş hali görülüyor. Eleman bacaklarının dış çapına göre farklı ölçüde matkap ucu da kullanmak gerekebilir. Kartın düzgün bir şekilde delinmesi için dikkatli ve özenli olmak gerekiyor. Aksi takdirde montaj aşamasında ciddi sorunlar çıkabilir. Delme işleminde kolaylık sağlaması için bir matkap sehpası kullanılabilir.


Şekil 8: Delme işlemi sonrası

Montaj ve lehimleme

Delme işlemi sonrasında devre elemanları, yerleşim planına uygun şekilde PCB üzerine monte edilir. PCB üzerindeki eleman sayısı, tasarlanan elektronik devrenin yapacağı işe göre değişiklik gösterdiğinden eleman sayısı ne kadar fazla ise montaj süreci o kadar uzun ve zorlu olur. Ancak, montaj işlemine küçük boyutlu ve düşük güçlü elemanlarla başlamak işi kolaylaştırır. Elemanları lehimlerken kalem havya veya tabanca havya kullanılabilir. Lehim yaparken havyanın aşırı ısınmış olmamasına dikkat edilmeli. Bunun için arada bir havyanın fişini çekmek gerekebilir. Daha iyi bir lehimleme için şekil 9'da görülen sıcaklık ayarlı bir havya da tercih edilebilir. Lehimleme esnasında açığa çıkan dumanın solunmasından ve havyanın eleman bacağına uzun süreli temasından da kaçınmak gerekir.


Şekil 12: PCB'nin son hali


Şekil 9: Sıcaklık ayarlı havya

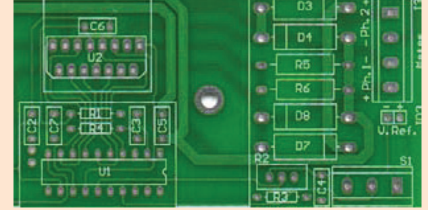
Hazırlanan PCB'nin montaj ve lehimleme sonrası durumu şekil 10 ve 11'de görülüyor. Lehimleme işleminin ardından kartın alt kısmının temizliği tiner ve fırça kullanılarak yapılabilir.


Şekil 10: Elemanların montajı


Şekil 11: Lehimleme

Böylece ütüleme yöntemiyle baskı devre kart yapımı tamamlanmış oldu. Her ne kadar yapımı zor gözükse de en fazla 1 saat içinde bütün aşamaları gerçekleştirmek mümkün. Diğer yöntemlere göre daha az zahmetli olan ütüleme yöntemiyle çift yüzlü PCB de yapılabiliyor. Şekil 12'de devrenin çalışır durumdaki hali görülüyor. Harcanan emekler neticesinde ortaya çıkan sonuçtan keyif almamak mümkün değil. Sizce de öyle değil mi?

Şekil 13'de de profesyonel olarak üretilmiş bir baskı devre kartı görülüyor. Çift yüzlü olarak yapılan bu kart, delik içi kaplamalı, lehim maskesine sahip ve eleman baskısı bulunuyor. Her ne kadar böyle bir kart, elle yapılana göre çok daha kaliteli ve kullanışlı olsa da amatör çalışmalarda veya prototip amaçlı PCB yapımında ütüleme yöntemi rahatlıkla kullanılabilir.



Şekil 13: Fabrikasyon PCB

[1] PCB üreten çeşitli firmalar
www.baskidevre.com.tr
www.bessanpcb.com
www.odakpcb.com
www.netdevre.com
www.grafsan.com.tr

[2] PCB çizim programları
Orcad www.orcad.com
Proteus www.labcenter.co.uk
Eagle www.cadsoft.de
Expresspcb www.expresspcb.com

[3] İlgili kitaplar
Proteus – Bilg. Destekli Tasarım, Altaş Yay.
WorkBench & MultiSIM, Altaş Yayıncılık
UltiBoard, Altaş Yayıncılık
Proteus ile Şematik Çizim ve Sim., Infogate

[4] Transfer kağıtları
P-n-p kağıdı www.tekno-market.com
Aspres-TIT kağıdı www.aspres.com
Magic Pres kağıdı www.turkengineers.com

*Fırat Üniv. Elek-Elektronik Müh. Bölümü
yerol@firat.edu.tr



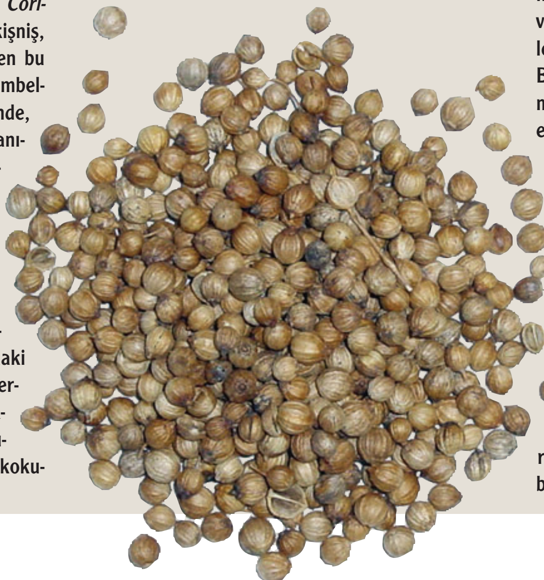
DAMAKTAKİ TADIN KAYNAKLARINDAN BAHARATLAR



Baharat, ticaret ağlarıyla dünyayı dolaşmış ilk ürün. Yüzyıllar boyunca kervanlarla karadan, gemilerle denizden, doğudan batıya baharat taşındı durdu. Bu ticaret sayesinde insanlar, bir yandan saygınlık, sağlık, damak tadı ve teknoloji satın alırken, diğer yandan acıyı, korkuyu yani savaşı yaşadılar... 1480-1550 yılları arasındaki Bursa kadı sicillerine göre, en zengin tüccarlar, baharat ticaretiyle uğraşanlardı ve ipekten sonra en büyük sermayeler de yine baharat ticaretine yatırılıyordu. Baharcılar, çarşı esnafının en saygınlarındandı... Baharat sağlık demekti. Şekerlemeler ya da hekimin tavsiye ettiği durumlarda alınan tozlar biçiminde kullanılıyordu. "Rüzgarları defetmek" yani gaz çıkarmaktan tutun da "tohumlamayı sağlamak" yani cinsel gücü artırıp üremeyi sağlamak gibi pek çok konuda baharata başvuruluyordu. Yani şimdilerde eczacıların temel kitapları olan farmakope ya da kodekslere girmiş çok sayıda baharat, yüzyıllar öncesinde keşfedilmişti. Arap zamkı en az 2000 yıldır hap yapımında yardımcı madde olarak kullanılıyor, sinameki, sarısabır ve ravent müshil olarak, dereotu tohumu çocuklarda gaz sancılarını giderici, meyan kökü öksürük kesici özellikleriyle el üstünde tutuluyordu... Baharat, etlerin, balıkların, reçellerin, çorbaların, lüks içeceklerin başrol oyuncusuydu. 13. yüzyılda, karanfil, meyankökü, taze cennet biberi, anason, tarçın, yemekten sonra güzel tat almak isteyenler için yenen "latif baharatlar" olarak tarif ediliyor, 14. yüzyılda baharatın tadını daha iyi almanın yolları kullanıcılara öğretiliyor, yemek kitaplarında "yemeklerini-

Kişniş

Kişniş bitkisinin kuruyarak çatlayan meyveleri, yaprakları ve kökleri yemeklerimize baharat "kişniş" olarak yansır. Bilimsel adı *Coriandrum sativum* L. olan ve ülkemizde "kişniş, kişnic, asotu, kuzbere" gibi isimlerle bilinen bu bitki, Şemsiyeçiçekli bitkiler (Apiaceae = Umbelliferae) ailesinden. Ülkemizin bitki örtüsünde, büyük taneli ve küçük taneli meyveleriyle tanıdığımız bu bitkiyi bilmeyenler, olgunlaşmamış kişnişin yapraklarını alıp kokladıklarında ondan tiksinebilirler. Çünkü tahtakurusu gibi kokar. Hatta ona bu nedenle bitki dünyasının "tahtakurusu" da denir. Eski Yunanca'da da ona "koriannon" deniyor. Bu ad da," koris" yani tahtakurusundan türetilmiş. Yunanlılar, bitkinin yapraklarındaki tahtakurusu kokusu nedeniyle ona bu adı vermişler. Ancak bu koku meyveler olgunlaştıkça kaybolur ve yerini hoş bir baharat kokusu alır. Elbette yemeklere verdiği tat da, kokusundan geri kalmaz. Örneğin, Türk mutfağının tatlarından, et yemezlerin gözdesi Çerkez mantısına o olağanüstü lezzeti veren de, karabiber, maydanoz ve kişniştir.



Kişnişin damakta bıraktığı lezzet konusunda bizden binlerce kilometre ötedeki insanlar da farklı düşünmüyorlar. Hindistan'da çok önemsenen üç baharattan biri kişniş. Meksika mutfağının en belirgin tat vericileri arasında da kişniş var. Meksikalılar, kişnişin yapraklarını et yemeklerine yakıcı bir tat vermesi için kullanıyorlar. Bitkinin kökleri de Tayland mutfağının vazgeçilmezlerinden. Ama kişniş bitkisinden elde edilen en güçlü baharatın kaynağı, bitkinin meyveleridir. Et yemeklerinde olduğu kadar baharatlı pastalarda da bitkinin açılmış meyveleri ya da öğütülmüş unu kullanılır. Tıpkı anason, kimyon, rezene gibi ekmek baharatlarından olan kişniş meyveleri, şarap ve likörlerin aromasını artırmak için de kullanılır.

Bu bitkinin tarımı, Mardin, Gaziantep, Burdur, Erzurum, Denizli illerimizde yapılıyor. Ancak her bitkinin, yaşamak için bulunduğu ortamdan bekledikleri var. Sıcaklık, yağış, toprağın özellikleri konusunda seçici davranıyorlar. Bu konuda kişnişin beklentilerini biliyoruz. TÜBİTAK'ça desteklenen bir araştırma



ze baharatı olabildiğince geç koyun ki tadı belirginleşşin" deniyordu. 16. yüzyılın başlarındaysa, "sıcak karabibere başvurmadan av etlerinizi pişirmeyin" önerisinde bulunuluyordu.

Yüzyıllar önce insanlar baharatla günümüzün gıda teknolojisini de uyguluyorlardı. Eti kurutarak saklamak belki etin bozulmasını önlüyordu, ama kurutma yenen şeyde lezzet bırakmadığı için "kurutulmuş etleri baharatla tatlandırma" önerisinde bulunuluyordu. Baharat bu sayede, besine hem lezzet katıyor, hem de besini bozan minik canlılarla başediyordu.

Böylesine çok özelliği üzerinde barındıran baharatlara sahip olmak için olağanüstü savaşımlar da verildi. Yükte hafif, pahada ağır baharat Doğu ile Batı arasındaki uzak mesafenin en önemli dalı haline gelirken, bu dalı ele geçirmek için az kan akıtılmadı. İskenderiye'deki baharat kaynağını Venedik eğemenliğinden koparmak için Avrupalılar 15. yüzyılın üçüncü çeyreğinde gemiler inşa ederek baharat üreten ülkelere giden bir yol bulmak amacıyla serüvenlere atılmaya karar verdiler. Böylece ünlü keşif yolculukları başladı. Bu işe ilk girişen Portekizliler, Vasco de Gama'nın Ümit Burnu yoluyla Hindistan'a ulaşmasının ardından ilk parti baharat sevkiyatını 1501'de Lizbon'a yaptılar. Portekizlilerin Hint Okyanusu'ndaki trafiği bütünüyle ele geçirmeye yönelik bu harekatı hızla gelişti. Ama, o güne kadar dünya baharat ticaretinden nemalanan Mısır ve Venedik, yüzlerce yıllık tekellerinin yıkılması tehlikesine derhal tepki gösterdiler ve bu para kaynağı için kanlı savaşların ardı arkası kesilmedi. Denizciler için, serüven, tehlike, zorluk, hastalık ve ölüm getiren dönem, ülkeler için bir yandan mücadele, yenilgi ya da fetih çağı olurken diğer yandan yeni ve geri kalmış toprakların ele geçirildiği bir dönemdi. Dahası da var. Baharat sayesinde tarihin yönünü değiştirecek bir kıta, Amerika keşfedildi. Kolomb, doğudaki baharat ve ipek gibi değerli malları batıya getirilebileceği güvenli bir ticaret yolu bulmak amacıyla yollara düşüp, 12 Ekim 1492'de Bahama adalarından birine çıktığında da bu düşüncesini gerçekleştirmiş olduğunu sandı. Ama yanılıyordu.

Süreç içerisinde bütün dünyaya yayılan baharatlar, alım gücü yüksek belli kesimlerin tekelinden çıkıp, halkların kullandığı ürünler haline dönüştü. Bu dönüşüm baharatların eski ticari albenisini yitirmesine yol açtı; ama baharatların damaklarda bıraktığı lezzet asla değerini yitirmedi. Geçmişte olduğu gibi bu gün de, baharatları yemeklerimizde kullanıyoruz. Artık baharat dendiğinde aklımıza, hırs, savaş, sağlık, saygınlık değil, yemeklerimize çeşni veren tohumlar, meyveler, çiçekler, kökler, kabuklar, yapraklar geliyor. Onlar, üzerlerinde isimleri yazılı şık kavanozlarda, mutfaklarımızda dizili duran, yemeklerimizin vazgeçilmezleri.

Gülgûn Akbaba

Kaynaklar

Dalby A., "Tehlikeli Tatlar", Çev: Pişkin N., Kitap Yayınevi, 2004.

http://journals.tubitak.gov.tr/agriculture/issues/tar-00-24-3/tar-24-3-7-9901-14.pdf

http://www.unigraz.at/~katzer/engl/generic_frame.html?Cori_sat.html

http://www.unigraz.at/~katzer/engl/generic_frame.html?Vani_pla.html

http://www.unigraz.at/~katzer/engl/generic_frame.html?Vani_pla.html

http://florawww.eeb.uconn.edu/acc_num/198500001.html



sonucuna göre, eğer Mardin, Denizli ve Erzurum yörelerinde tarımı yapılan yerel kişnişlerden daha kaliteli ve standartlara uygun ürün yetiştirmek istiyorsak Tokat yöresi bu tarım için biçilmiş kaftan. Tokat'ın nemi, sıcaklığı, toprağı vs., tam da kişnişin beklentilerini karşılıyor. Özellikle Tokat'ta ilkbahardaki ekimlerde, kişnişteki uçucu yağ oranının daha yüksek olduğu da saptanmış. Bu bilgi de çok önemli; çünkü kişniş, baharat olarak kullanılmasının yanı sıra, meyvelerinde oldukça bol miktarda bulunan "petroselenik asit" nedeniyle de önemli bir bitki. Doğal olarak yalnızca Şemsiyeçiçekli bitkiler ailesine bağlı türlerin yağında bulunan bu uçucu yağ, mikrop öldürücü etkisinden dolayı parfümeri ve gıda sanayiinde oldukça geniş kullanım alanına sahip.

Doğu Akdeniz kökenli bu bitki hakkında kazılardan ortaya çıkan ilginç bir sonuç da var. Güney Yunanistan'daki Portokheli yakınlarında bulunan ve tarihöncesi dönemde, insanların binlerce yıl yaşam sürdükleri Frankhthi mağarasını kazanlar, MÖ 7000'e ait bir katmanda minicik bir kişniş tanesi bulmuşlar. Eğer bu tanecik, kazıya katılanların bir şakası değil de gerçekten o yüzyıldan kalmaysa, kişniş, insanların kullandığı zencefil ve şekerkamışı kadar eski bir bitki. Mısır'ı on yıl yönetmiş olan firavun Tutankhamun'un mezarında bulunan yiyeceklerden biri olması nedeniyle, MÖ 1352'de, Mısır'da kişnişin tanındığını biliyoruz. Ayrıca onun küçük kuru meyvelerinin adı, Yunanistan'da MÖ 1300 civarında yazılmış Lineer B tabletlerindeki (Girit'te kullanılan yazı) listede de var; ona "korianna" deniyor. Yani kişniş, Antik Yunan ve Roma mutfağında büyük rol oynamış ve Akdeniz'deki popülaritesini hiç yitirmemiş bir baharat. Onu şimdilerde vazgeçilmezler arasına sokan Hintlilerin ülkesine de, büyük olasılıkla Pers İmparatorluğu, İndus vadisine yayıldığı zaman gitmiş kişniş. İndus vadisinden güneydoğu Asya'ya yayılıp, tipik bir Hint baharatı olmuş çıkmış. Sonra Pers ülkesi üstünden Çin'e girmiş. Yani kişniş doğudan batıya değil, kimyon ve haşhaş gibi Avrupa'dan aşamalı olarak Doğu'ya yayılmış bir baharat.







Arılar, sadece kültür bitkilerinde tozlaşma yaparak ürünün nicelik ve nitelik yönünden artmasını sağlamakla kalmazlar. Doğadaki yabani bitkilerde de tozlaşmayı gerçekleştirerek, bu bitkilerin çoğalıp yayılmalarına, yaban hayatının gelişmesine, bitki ve hayvanlarda çeşitliliğin artmasına olanak sağlarlar. İğnesizarılar da, vanilya bitkisinin bir gün kadar açık kalan zarif çiçeklerindeki tozu birinden diğerine taşır dururlar.

Vanilya

Orkideler ailesinin, Meksikalı bitkisi vanilya, Meksika'daki ormanlarının kenar bölgelerinde yetişen, tırmanıcı bir bitki. Geliştirdiği 2-3 cm kalınlığındaki sürgünlerini 10 metreye kadar uzatabilen vanilya, bu sürgünleriyle, bulunduğu ortamdaki diğer ağaç ya da ağaççıkların üzerinde büyüyor. Örneğin Madagaskar'da akasya ağaçları, Reunion'da şeker kamışları arasında, Kamerun'da kakao ağaçları altında gelişiyor. Onun bu özelliği nedeniyle, kültüre alındığı ortamlarda özel düzenekler kuruluyor. Sonra da bu sürgünler düzenli şekilde biçiliyor. Biçme işlemi, bitkinin metrelerce büyümesini önlüyor. Kültüre alınmış düzeneklerdeki vanilya bitkisi, beşinci yılda istenen verimde meyve taşımaya başlıyor. 10 yıl sonra da verimliliğini kaybediyor. Yani o, çok zor ürün veren, zahmetli bir bitki.

Bilimsel adı *Vanilla fragrans* (*Vanilla planifolia*) olan vanilya bitkisinin ince uzun biçimli, tohumlarını kapsülde taşıyan meyveleri var. Bu meyveler hamken toplanıp mayalanıyor ve sonucunda baharat olarak kullandığımız vanilya elde ediliyor. Bu baharat olağanüstü bir koku ve tada sahip.

Vanilya bitkisine, İspanyolca "vainilla" denir ve bu sözcük "muhafaza, zarf, kılıf" anlamlarına gelen "vaina" sözcüğünden türetilmiştir. Vanilya sözcüğü, dünyadaki bütün dillerde hemen hemen birbirine benzer biçimde kullanılır. Örneğin, Araplar "fanilya", Farsiler "vanilin" , Endonezyalılar "panilli", derler. Avrupalılarda da durum pek farklı değil. Polonyalılar, "wanilia", Letonyalılar "vanilla", İtalyanlar "Vaniglia" derler. Yani meyvenin kapsül biçimli kını adına yansımış. Hamken, siyah kahverengi vanilya kristalleri tarafından örtülen bu meyveler 30 cm kadar boylanır ve 6-8 mm genişliğe ulaşır. Biçimi yassı, basık ve hafif buruşuktur. Keskin bir kokusu ve tatlı gibi ama acı bir lezzeti vardır.



Kahverengi vanilya sopaları kalite ve iriliklerine göre sınıflandırılır.

Anavatanı olan Meksika'da, önce Mayalar sonra Azteklerce yüzyıllar önce bilinen bu bitki, çikolataya konan bir katkı maddesiydi. Bir de bitkiden elde edilen ilaçlar, gladyötörlerin gücünü artırmak, yorgunluk ve korkuyu gidermek, kalbi kuvvetlendirmek amaçlarıyla kullanılırdı. Yüzyıllar boyunca Meksika, vanilyanın birincil üretim merkezi oldu. Bu bitkiyi başkalarına kaptırmamak için az uğraş verilmedi. Ama 1819'da, Hollandalılar vanilya bitkisini Endonezya'ya, Cava Adası'nda, Bogor'a (Buitenzorg) üretim için getirdiler. (Bogor, botanik bahçeleriyle ünlü bir kent.) Uğraşlardan sonra bitki sürgün vermeye başladı, çiçeklendi. Ama bir türlü meyvelenmedi. Vanilyanın deneme dikiminin yapıldığı bahçenin yöneticisi Johannes Elias Teysmann, bu ilginç duruma oldukça kafa yordu; ama sonunda fark etti ki vanilya bitkisi meyvelenmek için Meksika'ya özgü bir böceğe gereksinim duyuyor. Bu böcek, İğnesizarılar ailesinden *Melipona* cinsine ait bir arı ve vanilyanın döllenmesini sağlıyor. Teysmann, bu böceklerin yerine geçecek farklı bir yol aramaya başladı ve bitkiyi doğal olmayan bir yolla döllendirmeye uğraştı. Sivri, minik sopalar yardımıyla, bitkinin başakları üzerindeki az miktardaki polenleri çiçeğin tepeciği üzerine taşıdı ve kolay olmasa da, başarılı oldu. Sonrasında vanilya bitkisi, Hint Okyanusu'nun batı kesiminde Reunion adası, Mauritus adası ve Madagaskar'da da yetiştirildi.



Bitkinin günümüzde kültüre alınmasında bulunduğu bölgeye göre farklı işlemler yapılıyor. Örneğin ünlü Bourban vanilyalarında (Reunion adasında yetişen) bütün ekim alanlarında yapay yolla çiçeklerin döllenmesi sağlanıyor. Meksika'daysa bitki, iğnesizarılar sayesinde tozlaşıyor.

Vanilya bitkisinin, baharat vanilyaya dönüşümüne gelince... Olgunlaşmadan toplanan meyveler yaklaşık 10 gün boyunca gündüzleri güneşte kurutulur ve geceleri nemli bir ortamda (genellikle kuru meyveler üzerine su buharı verilir) mayalanmaya bırakılır. Mayalama, hava, sıcaklık ve nemin etkisiyle başlar ve bu sayede bitkinin aroma maddeleri gelişir. Mayalanmış ürün, gündüz tekrar kurumaya bırakılır. Bu işlemler sonucunda meyveler kararmaya, koyukahverengine dönmeye başlar. Daha sonra bu kararmış meyveler gölge bir ortamda kurumaya bırakılır. Ve böylece meyvelerin özgün kokusunu veren "vanilin" açığa çıkar. Bu meyveler ezilip, alkolle işlenerek vanilya elde edilir. Bizim evlerimizde kullandığımız vanilyaysa genellikle doğal vanilya değil.

Vanilyayı kullandığımız pek çok alan var. Pastacılıktan tutun da çikolata, dondurma, şekerleme, kahve, kakao ve kola, likör gibi pek çok ürünü tatca renklendiriyor. Ayrıca parfüm endüstrisi de ondan yararlanıyor. Parfümler, kadınların vazgeçilmez makyaj ürünlerinden olan pudralar, sabunlar vanilyayla kokulandırılıyor.

GÜNDELİK BİLİM SÖYLENCELERİ

Politetrafloroetilen(PTFE), ticari adıyla teflon kaplamalı yapışmaz yüzeyleriyle mutfakların gözdesi olan tencereler, çizildiklerinde yiyeceklere kanserojen madde bulaştırıyor mı? Okuyucularımıza yaptığımız anketin sonucu, bu konudaki kafa karışıklığını ortaya koyuyor. Ankete katılanların yarısı, soruyu "evet" olarak yanıtlamış. Emre Tekgür, "o kadar az miktarın kanser yapabileceğini pek sanmıyorum" derken, Kamil Erdayandı teflon kaplamanın altındaki alaşımın önemli olduğunu vurguluyor. Konuyu her yönüyle bir uzmanla konuştuk.

Gerçek

"Teflon tencereler çizildiklerinde, yiyeceklere kanserojen madde bulaşır mı?" sorusunu ODTÜ Kimya Bölümü'nden Prof. Dr Teoman Tinçer'e yönelttik. "Tetrafloroetilenin polilermeşlesmesiyle üretilen politetrafloroetilen, 1947'de Dupont tarafından rastlantı sonucu bulundu. Ancak, bu polimer daha çok ticari adıyla bilindi. Teflonun ilk kullanım alanı uzay sektörü oldu. Daha sonra, makine aksamı endüstrisi ve endüstriyel işlemlerde kullanıldı. 1970'lerde ince teflon kaplamalar yapılarak yiyeceklerin yapışmayacağı tavalar, tencereler ve diğer mutfak araç gereçleri üretilmeye başlandı. Bununla birlikte sorunlar çıktı. Teflon, polimer haldeyken hiçbir zararı, zehirli etkisi olmayan bir bileşik. Ancak en önemli sorun, pişirme sırasında içinde yiyecek bulunmayan teflon kaplamalı tava ya da tencerelerde sıcaklığın aniden artmasıyla ortaya çıkıyor. Teflon bozunuyor ve florlu bileşikler oluşuyor. Buna kısaca, PTFE'in ya da teflonun "ısıl bozunması" diyoruz. Bunu ilk kez ABD'de farkediyorlar. Evde beslenen kuşların öldüğü görülüyor. Her ne kadar bir teflon tava, tencerede yağsız kızartma, pişirme yapılabiliniyorsa da ısı dağılımını unutmamak gerekiyor. Tava ya da tencerenin orta kısmında pişen yiyecek sürekli ısıyı emiyor, ancak kenar kısımlardaki yüksek ısı nedeniyle bozunma başlıyor ve çıkan gazlardan, bize göre daha hassas olan kuşlar etkileniyor. Tava ya da tencerenin özellikle boş halde, yüksek ısıya maruz kalmasıyla zehirli gazların çıktığının anlaşılması beraberinde araştırmalar ve büyük kavgaları getiriyor. İkinci bir nokta daha var, toplum tarafından bilinmeyen. Teflon kaplamalı tava ve tencerelerde metal kaşıklar, çatallar kullanmamak gerektiğini herkes biliyor. Teflon kaplamanın kalınlığı 50 mikron, yani çok ince. Doğal olarak da çok çabuk çizilebiliyor, çizildiğinde de parça parça kopabiliyor. Bu durumda PTFE, yiyecek yoluyla insan vücuduna girerse hiçbir zararı yok. Kaldı ki, teflon parçaları insan vücudunda kalp kapakçıkları vb. bölümlerde implant olarak kullanılıyor. Yalnız, kopan parçalarla birlikte yıkanmaya karşın kapların çatlaklarında bakteri birikimi oluyor. Bu, diğer tencerelerde de kullanımla birlikte yaşanabilecek bir sorun. Bu durumda bozunma da artabiliyor. Teflonda, 340°C' nin üzerinde bozunma başlıyor. Bu nedenle, metalin ısı iletkenliği ve doğalgazın verdiği yüksek ısı da hesaba katılırsa ani sıcaklık artışını önlemek için pişirme kabı boşken asla kullanılmamalı, önceden ısıtılmamalı! Hatta, pişirme işleminde dörtte bir bardak su ya da kızartma işleminde biraz yağ kullanmak gerekiyor. Bunlar kaynadığında ısıyı soğuracak, böylece buharlaşmayla birlikte sıcaklık belirli derecede kalacak. Yoksa, sıcaklığın 340°C üzerine çıkmasıyla, farklı sıcaklıklarda farklı zehirli etkisi olan gazlar çıkmaya başlıyor." Son olarak, kendi mutfağında da teflon kaplamalı kapların olduğunu söyleyen uzmanımız, güvenli markalar kullanmanın önemini vurguluyor, yapışmaz özelliğinin kaybolmaya başlamasıyla kapların yenilenmesi gerktiğini belirtiyor.



Tuğba Can

Gelecek sayımızda...

Beslenme ve sağlık arasındaki ilişki vurgulandıkça, toplum olarak daha dikkatli olmaya başladık. Sağlıklı beslenmeye çalışıyor, doğal ürünleri tercih ediyoruz. Bu nedenle satın aldığımız ürünler üzerindeki "katkısız", "hormonsuz", "yüzde yüz doğal", "...... yönünden zengin" gibi etiketler ilgimizi çekiyor. Bu durum, ortalıkta dolaşan bilgilerin bilimsel olup olmadığı yönüyle hassas. Önümüzdeki sayıda, uzun zamandır kulağımıza çalınan "havuç yiyerek, görüşün gelişeceği" bilgisinin peşine düşeceğiz. Biliyorsunuz havuç, vitamin A yönünden zengin ve göz sağlığıyla ilgili önerilen bir sebze. Peki, siz bu konuda ne düşünüyorsunuz? Aşağıdaki oylamaya katılıp, bize elektronik posta ya da mektupla düşüncenizi bildirebilirsiniz.

Söylencemetre

Havuç yiyerek görüş gelişir mi?
Evet
Hayır
Elektronik posta: tugba.can@tubitak.gov.tr
Adres: TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi "Gündelik Bilim Söylenceleri" Köşesi Atatürk Bulvarı No:221 06100 Kavaklıdere/Ankara

SAĞLIKLI YAŞAMIN VAZGEÇİLEMEZLERİ II :

MİNERAL VE ESER ELEMENTLER

Mineral ve eser elementler de, vitaminler gibi vücudumuz için vazgeçilemez önemde esas beslenme faktörleri. Ancak, mineral ve eser elementlerin sağlık için taşıdığı önem vitaminler kadar günümüzde iyi vurgulanmış değil.

İnsan vücudunun kuru ağırlık olarak , %95-96'sını organik (C, O, H ve N), % 4-5'ini ise mineral ve eser elementler (inorganik yapı taşları) oluşturuyor.

Ana besin kaynağı içerisinde su, proteinler, yağlar, şekerler ve vitaminlerle birlikte mineral ve eser elementler de yer almakta. Tıpkı vitaminler gibi mineral ve eser elementler de günlük olarak çok düşük miktarlarda besinlerle alınmaları gerekiyor. Mineral elementler doğal olarak toprakta bulunuyor. İnsanlar, mineral ve eser element ihtiyaçlarını toprakta yetişen tahıl, sebze ve meyvelerle yada çiftlik hayvanlarının et ve diğer işlenmiş ürünleri yiyerek alıyor.

Sağlıklı bir vücuda sahip olmak için her bir mineral ve eser elementin yeterli miktarda alması gerekiyor. Şayet yeterli düzeyde alınmazlarsa mineral ve eser elementin eksikliğine bağlı yetmezlik belirtileri (semptomları) ortaya çıkıyor. Tersine, vücut için gerekenden fazla alındıklarında da zehirlenmelere ve hastalıklara yol açıyorlar.

Son yıllarda insanlar hazır vitamin preperatlarının yanında tekli ya da çoklu formlarda mineral madde ve eser elementleri de fazladan kullanmaya başladılar. Bu alışkanlık özellikle de entellektüeller arasında modalaşmaya başladı. Sosyal refah düzeyi ileri toplumlarda, belirli yaşın üzerindeki bireyler günlük olarak fazladan mineral takviyesi almayı alışkanlık haline dönüştürdüler. Sayıları çok fazla olmasa da bizde de bu türden bir alışkanlık gelişmekte.

Mineral ve eser elementler vücuttaki (doku ve organlardaki) düzeylerine ve dışarıdan günlük alınması gerekli olan miktarlarlara göre iki ana gruba ayrılmakta.

Birinci Grupta yer alanlara Makro(büyük) Elementler denilmekte. Bunların biyolojik dokulardaki miktarları kilogram başına gram (g) olarak (gr/kg) ifade ediliyor. Vücudun bu grubta yer alan mineral maddelere duyduğu günlük gereksinim, günde g/kg olarak belirtilir. sodyum (Na), potasyum (K), kalsiyum (Ca), fosfor (P), magnezyum (Mg), klor (Cl) ve sülfür (S) bu grupta yer alırlar.

İkinci grupta yer alanlaraysa, Mikro (küçük) Elementler (eser elementler) denilmekte. Bunlar biyolojik dokularda kilogram başına miligram (mg/kg) miktarlarlarında yer alıyorlar. Günlük ihtiyaç duyulan miktarları da mg/kg ya da mikrogram/kg olarak ifade edilir. Demir, bakır, çinko, kobalt), manganez, molibden, krom, selenyum, bor, flor, ve iyod bu grupta yer almakta.

1980 li yılların başından itibaren, mikro elementler ailesi içerisinde bir alt grupta toplanan bazı eser elementlere ultra eser elementler denilmeye başlandı. Bu grup elementlere biyolojik dokularda rastlanılmakla birlikte, organizmada üstlendikleri görevler henüz tam anlaşılabilmiş değil. Bunların miktarları kilogram başına µg veya daha az nano gram ya da piko gram olarak ifade ediliyor. Ultra eser elementler ailesinde gümüş, alüminyum, arsenik, altın, baryum, lityum, nikel, kurşun, silisyum, kalay, stronsiyum, titanyum, vanadium ve civa yer alıyor.

Elementlerin makro ya da mikro elementler sınıfında bulunmalarıyla, bu elementlerin organizmada üstlendiği görevin önemliliği arasında bir ilişki bulunuyor.

Yukarıda söz edilen mineral ve eser elementlerin bir kısmına insan organizması kesin gereksinim duymakta.

TABLO 1 : BAZI BESİNLERİN MİNERAL VE ESER ELEMENT İÇERİKLERİ
(mg / 100g)

	Na	K	Ca	Mg	P	Fe	Cu	Zn	Cl
Bezelye	1	340	15	30	100	1,9	0,23	0,7	38
Brokoli	12	340	100	18	67	1,5	0,07	0,6	55
Patates	7	570	8	24	40	0,5	0,15	0,3	79
Üzüm	1	270	4	3	14	0,3	0,07	0,1	-
Portakal suyu 1		2	180	12	12	22	0,3	0,05	0,2
Beyaz un	3	130	15	36	130	1,5	0,22	0,9	62
Pirinç	6	110	4	13	100	0,5	0,06	1,3	27
Tavuk eti	81	320	10	25	200	0,7	0,19	1,1	78
Yağsız et	59	350	10	22	190	2,1	0,19	5,5	65
Yumurta	140	140	52	12	220	2,0	0,10	1,5	160
Peynir	450	54	60	6	140	0,1	0,02	0,47	670

Bunlara gerekli (esansiyel) mineral ve eser elementler adı veriliyor.

Bir element, bir birey tarafından eksik alındığında, o bireyin metabolizmasında ve fonksiyonlarında bozukluğa yol açıyorsa ve bu elementin fizyolojik miktardaki takviyesi ile oluşan bozukluk ortadan kalkıyorsa, o elemente gerekli (esansiyel) element deniliyor. Ayrıca gerekli elementin yol açtığı eksiklik, başka bir element alınarak engellenemiyor.

Bu yeni bilgilerin de ışığında insan organizması için çok gerekli olan elementler ve gerekli olmayan elementler olarak iki gruba ayrılmakta. Bu iki grup arasında kalanlarsa, ayrı bir başlık altında toplanıyor.

Çok Gerekli Olan Elementler: Kalsiyum, fosfor, sodyum, potasyum, magnezyum, demir, çinko, bakır, mangan, kobalt, selenyum, molibden, krom, iyod, florid

Gerekliliği Tartışmalı Olanlar: nikel, vanadyum ve kalay, silisyum, arsenik ve boron.

Bugün için Gerekli Görülmeyenler: alüminyum, arsenik, altın, kurşun, cıva, ve silisyum.

Bu sınıflandırmada son iki grupta yer alan birkaç elementin konumu uluslararası düzeyde henüz kabul görmüş değil.

Yediğimiz Besinler ne Kadar Mineral İçeriyor?

Mineral ve eser elementler, tahıl ürünleri, baklagil, yeşil sebze, meyve, et, balık, süt ve süt ürünleri tüketerek alınırlar. Tablo I' de bazı besinlerin içerdiği minerallerin miktarları gösteriliyor.

Minerallerin Vücudumuzdaki Görevleri

Mineraller vücutta; kemik ve kan dokusunun uygun kompozisyonu, normal hücre fonksiyonlarının sürdürülmesi, zihinsel ve fiziksel gelişim, kas ve sinir işlevlerinin devamı, sıvı ve elektrolit dengesi ve enzimler, hormonlar ve vitaminlerin normal fonksiyonu için gereklidir. Tablo 2 de önemli minerallerin ve eser elementlerin bilinen fonksiyonları ve bol miktarda bulundukları bazı besin kaynakları görülmekte.

TABLO 2 :
MİNERALLERİN VÜCUDUMUZDA ÜSTLENDİĞİ GÖREVLER VE BESİNSEL KAYNAKLARI

MİNERALLER	BİYOLOJİK İŞLEVLERİ	KAYNAKLARI
Kalsiyum	Kemik ve diş dokusuna destek Sinir ve kas işlevlerinin düzenlenmesi İyon taşınımı Kan pıhtılaşması	Süt ürünleri Soya sütü Yeşil sebzeler
Fosfor	Kemik ve diş dokusuna destek ATP gibi enerjiden zengin fosfatlı ara maddeler ve nükleik asitlerin bileşeni	Süt, yumurta Et, balık, tavuk Tahıl ürünleri
Sodyum	Plazma hacminin düzenlenmesi Asit-baz dengesinin düzenlenmesi Kas ve sinir işlevlerinin düzenlenmesi	Sofra tuzu İşlenmiş gıdalar
Potasyum	Kas kasılmasında, Sinir iletiminde ve Kalbin elektriksel aktivitesinde rol oynar	Sebze ve meyve
Klor	Sıvı-elektrolit dengesi Mide sıvısı ve eritrositte HCO3 taşınmasında rol alır	Sofra tuzu Soya sosu İşlenmiş gıdalar
Magnezyum	Kemik ve diş dokusuna destek Enzim kofaktörü Kas ve sinir fonksiyonu	Yeşil sebzeler Tahıl,baklagiller Et
Bakır	Oksidaz enzimlerinin bileşeni Protein ve nükleik asit sentezi Demir emilimi, oksijen transportu, kemik gelişimi ve pigmentasyonda rol oynar.	Karaciğer İnek sütü Karabiber Süt ürünleri Kakao
Çinko	Enzim kofaktörü Normal büyüme, üreme ve bağışıklık gelişimi için gerekli Kemik gelişimi, kollajen metabolizması ve hemoglobin sentezinde rol oynar. Tat duyusu ve gece görme yeteneğine katkıda bulunur.	Sığır eti, tavuk Karaciğer Yumurta Süt ürünleri
Demir	Hemoglobin ve myoglobin sentezi Enzim bileşeni Oksijen taşınımında rol alır	Karaciğer Et, balık, tavuk Yumurta Yeşil sebzeler
Flor	Kemik ve diş sertliğini artırır.	Çay Kılçıklı balık
İyod	Tiroid hormon sentezi	İyodlu tuz Deniz ürünleri Ekmek ve süt
Kobalt	Vitamin B12 bileşeni Metionin metabolizmasında rol oynar.	Hayvansal ürünler
Krom	Glukoz tolerans faktör bileşeni İnsulini etkileyerek glukoz ve lipid metabolizması üzerinde etki yapar.	Et, karaciğer Tahıl, peynir Kuruyemiş
Manganez	Enzim kofaktörü Üreme ve fiziksel büyüme, Kemik ve kıkırdağın normal oluşumu, Normal beyin fonksiyonu, Oksidatif fosforilasyon, Kolesterol sentezi için gereklidir.	Tahıl ürünleri Meyva ve sebze Çay
Molibden	Oksidaz enzim bileşeni Nükleik asit metabolizması Toksik sülfitlerin yıkımı	Süt Fasulye, ıspanak Tahıl ürünleri Karaciğer
Selenyum	Glutatyon peroksidaz bileşeni Antioksidan aktivite	Deniz ürünleri Tahıl Ceviz ve fındık
Silikon	Kemik kalsifikasyonu Kıkırdak ve bağ dokuda glikozaminoglikan metobolizması	Bitkisel gıdalar
Nikel	Demir emilimini kolaylaştırır.	Çikolata Fasülye, bezelye Tahıl Ceviz ve fındık
Arsenik	Metil metabolizmasını etkiler.	Meyva
Bor	Makromineral metabolizmasını etkiler.	Yeşil sebze Baklagiller

Mineraller Gerekli Olanın Altında ya da Üstünde Alınırlarsa Ne Olur?

Tablo 2'de yer alan fonksiyonların yerine getirilebilmesi için minerallerin vücutta belirli miktarlarda bulunması gerekiyor. Bazen mineral maddelerin gerekli olan miktarın altında alınması ya da aşırı alınması vücudun çeşitli organ ve dokularında anormal bulgulara sebep olurlar. Bu bulgulara Tablo 3'de yer verilmektedir.

Mineral maddelerin eksikliğinin tesbiti için kan, idrar, saç, deri, tükrük, ter ve diğer doku ve vücut sıvısı örneklerinde elementlerin miktarı tesbit edilmektedir. Son yıllarda mineral maddelerin vücut sıvıları ve dokularındaki düzeylerini ölçmede daha duyarlı ve daha güvenilirliği yüksek analitik yöntemler geliştirildi.

Günlük Ne Kadar Minerale İhtiyacımız Var?

Mineral konusunda yapılan araştırmalar, minerallerin işlevlerini yerine getirebilmeleri ve eksiklik bulguları oluşturmamaları için günlük belirli miktarlarda alınmasını ortaya koymuştur. Bu amaçla mineraller için Amerikan Ulusal Araştırma Konseyi, Önerilen Günlük Gereksinim (Recommended Dietary Allowance = RDA) düzeylerini tesbit etmiştir. Bu Amerikan toplumunun % 95'inin ihtiyaçlarını karşılamak için gerekli miktarları göstermektedir. RDA sağlıklı bireyler için gerekli en az miktarı göstermez, aksine çoğu kişi için güvenlik sınırını sağlayacak şekilde düzenlenmiştir. Yaş, cinsiyet, gebelik ve emzirme gibi çeşitli faktörler RDA düzeylerini etkileyebilir. Tablo 4'da RDA değerleri bilinen mineraller gösterilmiştir. Bu tabloda yer almayan minerallerin RDA değerleri hakkında fazla bilgi bulunmamaktadır.

Prof. Dr. Cemil Çelik,
TÜBİTAK Başkan Danışmanı
Dr. Ali Okuyucu,
OMÜ Tıp Fak. Biyokimya Anabilim Dalı

Kaynaklar
Carl A.Burtis, Edward R. Ashwood ,Tietz Textbook of Clinical Chemistry 3. edition 1029-1092, 1999.
Robert K. Murray, Daryl K. Granner, Peter A. Mayes, Victor W. Rodwell. Harper'in Biyokimyası (Çev:Nurten Dikmen,Tuncay Özgünen) 24. Baskı, 669-672,1996.
Michael L Bishop, Janet L. Duben-Engelkink, Edward P.Fody Clinical Chemistry 4. edition , 1985
4. Tom Brody ,Nutritional Biochemistry .secont edition,1999
5. P.C.Champe, R.A.Harwey. Lippincott Biochemistry,2 edition,1994
6. www.traceminerals.com
7. www.nzhealt.hypermart.net
8. www.daily-vitamins.com
9. www.healt-report.co.uk/minerals

TABLO 3: BAZI MİNERALLERİN EKSİK VE AŞIRI ALINMALARINA BAĞLI GÖRÜLEN BOZUKLUKLAR

MİNERALLER	EKSİKLİK BULGULARI	AŞIRI DÜZEYDE (TOKSİK) ALINDIKLARINDA GÖRÜLEN BULGULAR
Kalsiyum	Çocuklarda raşitizm	bulantı
	Yetişkinlerde osteomalazi	kabızlık
	Uykusuzluk	hiperkalsemi, böbrek taşı
	Kemik bozulması	Yüksek tansiyon
	Kas kasılması	
	Kol ve bacakta uyuşukluk	
Fosfor	Raşitizm	Kalsiyum antagonizması
	Osteomalazi	Tetani, kasılma
	Yorgunluk	Kemik kaybı
	İştah azalması	
Sodyum	Kusma	hipertansiyon
	İshal	
Potasyum	kabızlık	kalp durması (kardiak arrest)
	kas halsizliği	ince barsak ülserleri
	mental konfüzyon	
	uykusuzluk	
Magnezyum	kas zayıflığı-spazmı	derin tendon reflekslerinde azalma
	uyarılma (irritabilite)	solunum depresyonu
	konfüzyon	bulantı, ishal
	titreme (tremor)	hipotansiyon, bradikardi, EKG değişikleri
Bakır	LDL yükselmesi	Bulantı, kusma, ishal
	Kalp-damar hastalıkları	Damar kollapsı (Vaskuler kollaps)
	Erken yaşlanma	Wilson hastalığı
	bağışıklık sistemi bozukluğu	Karaciğer harabiyeti (nekrozu)
	Anemi,kellik	Hemolitik anemi
	Eklem disfonksiyonu	Böbrek fonksiyonlarında bozulma
	Menkes sendromu	Sinir sisteminde bozulma (nörolojik disfonksiyon)
Çinko	Seksüel gelişimin gecikmesi,	Mide-barsak sistemi sistem
	Yara iyileşmesinin gecikmesi	irritasyonu, kusma
	Büyümenin gecikmesi	İmmun cevabın bozulması
	Tat ve koku kaybı	HDL kolesterol azalması
	Akrodermatitis enterohepatika	Ataksi, kansızlık
	Kısırlık, iştah kaybı	Pankreatit
Demir	Kansızlık (anemi bulguları)	hemosiderozis
	Solunum zorluğu	hemokromatozis
	Tırnak kırılması	kusma, kanlı ishal
	kabızlık	siroz, periferik nöropati
Flor	diş çürüğü	Dental florozis
	osteoporoz ?	Kas ve sinir işlev bozukluğu
İyod	Çocukta kretenizm	tirotoksikoz
	Erişkinde guatr,	Guatr
	Hipotroidi,miksödem	
	Entelektüel bozukluk	
	Büyümenin durması	
	aşırı hassaslık, şişmanlık	
Kobalt	Vit B12 eksikliği	Mide-barsak bozukluğu
	Megaloblastik anemi	Kardiyomyopati
	Büyümenin ve gelişmenin yavaşlaması	
Krom	Arterioskleroz	Dermatit, alerji
	Yüksek kolesterol	Akciğer kanseri riskinde artış
	Bozuk glukoz toleransı	böbrek yetmezliği
Manganez	Kanama bozukluğu	Psikotik belirtiler
	Ataksi	Parkinsonizm
	Saç kaybı	Üreme ve immun sistem bozukluğu
	Kulakta uğultu	Karaciğer bozukluğu
Molibden	bilinmiyor	bakır antagonizması
		gut riskinde artış
Selenyum	kalp hastalığı	kıl kaybı, dermatit
	romatoid artrit	bulantı, kusma
	erken yaşlanma	aşırı duyarlık
	şok	periferik nöropati
	immun sistem bozukluğu	yorgunluk
		karaciğer toksisitesi
Silisyum	deride yaşlanma	silikozis
	normal büyümede bozulma	



Satranç

Aybar Karaçay

Fair Play = Hakşinaslık



Kenan Onuk 1954-2005

30 yıl öncesi, Emek/Ankara şimdikinden çok farklı, her yerde boş arsalar var ve mahallenin çocukları sabahtan akşama kadar havası inmiş lastik toplarla futbol oynuyoruz. Birkaç yıl içinde bize bir şeyler oldu ve boş arsalarda uzun atlama, tuğla atma, ara sokaklarda bayrak yarışları vb. sayısız etkinliklere başladık, hatta elimizde puan tabloları dekatlon benzeri yarışmalar yapıyoruz. Neydi, kimdi bizi değiştiren? Aşağıdaki hikayeleri ve benzerlerini ilk defa ondan ya da bugünlerde onun öğrencilerinden duyduk hep. Genç bir TRT mensubu spor anlayışımızı nasıl da etkilemiş.



Bisikletçi Erika Salumäe 1988 Seul'de Sovyetler Birliği adına olimpiyat altını kazanmıştı ama bağımsızlık kazanan ülkesi Estonya için şimdi 1992 Barselona'da da istiyordu bunu. 30 yaşındaki Salumäe hurda bir bisiklet ve döküntü lastiklerle elemeleri zar zor geçerken ancak 7. sıradaydı. Ama Olimpiyat ruhu imdada yetişti: Avustralya takımının mekanikerleri Erika'nın bisikletini elden geçirdiler ve ödünç lastikler verdiler. Bu övgüye değer yardımla Salumäe birinci oldu ve Estonya'nın ilk olimpiyat altınını kazandı.

1936 Berlin'in yıldızı hiç şüphesi Jesse Owens olmuştu. 100, 200, 4x100 ve uzun atlamada 4 altın madalya... Ama uzun atlamadaki madalya kolay gelmedi. İlk iki atlayışı faullüydü ki aslında ilki sadece ısınma atlayışı olmasına rağmen Alman hakemler geçerli bir faullü atlayış olarak saydılar. Strese giren Owens elenme tehlikesiyle karşı karşıyaydı. O sırada uzun boylu biri Owens'ı kenara çekti: *"Haydi sen bunu gözü kapalı bile becerebilirsin, biraz daha geriden koş ve hiç riske atma çizginin gerisinden zıpla."* Owens tavsiyeyi dinledi ve böylece elemeleri geçebildi devamında da altını kazandı. Owens'ı kenara çekip tavsiye veren kişi en büyük rakibi Alman atlet Luz Long'dan başkası değildi. Owens'ın birinciliğini kutlayan ilk kişi de Long olmuştu. Birbirlerini bir daha hiç görmediler, Long II. Dünya Savaşı'nda öldü. Owens 1980'de 66 yaşında, 35 yıllık sigara tiryakiliği sonucu akciğer kanserinden öldü. Owens'ın birinciliğini alkışlayan Alman seyircilerin torunları 1984'de Berlin'deki bir sokağa onun adını verdiler. Owens *"Bütün madalya ve kupalarımı eritseniz, o an Luz Long için duyduğum 24 karatlık dostluk hislerinin levhası bile olamaz"* demiştir.

Emanuel Lasker, 1909 St. Petersburg turnuvasının ilk turuna 30 dakika gecikir. 5 yıldır turnuvalarda oynamayan rakibine karşı haksız bir avantaj elde etmek istemeyen Karl Schlechter zamanı eşitleyinceye kadar bahçede dolaşır. Bir piyade öne geçen Lasker zaman sıkışması yüzünden bu avantajını değerlendiremeyince oyun 65 hamlede berabere biter. Schlechter bütün zamanların en centilmen satrançcılarından biri kabul edilmektedir.

Dünya Şampiyonlarından Mikhail Tal adeta bir masal kahramanıydı. Genç yaşta hızlı bir yükseliş, benzersiz oyun stili ve başından geçen inanılmaz olaylar nedeniyle kendisine *"Riga Sihirbazı"* deniyordu. Ama sonra sağlık sorunlarıyla mücadele etmek zorunda kaldı hep. Botvinnik, Tal için *"Eğer sistemağı olsaydı karşısında kimse duramazdı"* demişti. Ama Vasiukov'un görüşü farklı: *"Tal olduğu gibi varolabilirdi, başka bir şeye dönüşmesi düşünülemez. Ağır hastalıklarına rağmen satranç onu hayata bağlamış ve daha uzun yaşamasını sağlamıştır."*



Karl Schlechter ve Emanuel Lasker



Son yıllarında Tal'in nasıl göründüğünü bir büyükustaya soran bir kişi şu cevabı alır: *"Büyükbabası yaşasaydı nasıl görünecekse öyle görünüyor."* Turnuvalarda bazen acılar içinde kıvrandığı belli oluyordu. Bir turnuvanın son turunda Vasiukov ile eşleşirler, Vasiukov kazanırsa dereceye girecektir. Tal'in durumu kötüdür partiden önce Vasiukov'a *"Kazanca mı oynayacaksınız?"* diye sorar, Vasiukov hiç tereddütsüz *"Hayır!"* der ve birkaç hamlede berabere bırakırlar. Vasiukov ekliyor: *"Normal şartlar altında ikimiz de kazanca oynardık elbet, ama o hasta halinde bile kazanca oynasanız Tal'dir bu ne yapacağı belli olmaz."* Tal'in son partisi bunu gösteriyor: Tal'in hasta halini gören genç rakibi beraberlik teklifini reddeder ama beyazlarla oynayan sihirbaz son numarasını yapar.



1.Ag5! Kg5 [1...fe6 2.Ve5] **2.Ve5! Kg7 3.Kd8 Rd8 4.Vc3 4.f6 5.e7 Ka8 6.Vf6 Fe4 7.Kg1 Ka2 8.Şe1 1–0** Oyunu kazanan Tal birkaç saat sonra ölür.

Şampiyon Eczacıbaşı

Sıra	Takımlar	+	=	-	P	M
1	İstanbul Eczacıbaşı S.K.	19	0	0	128½	37
2	Marmaris Bel.S.K.	18	0	1	112½	35
3	Beşiktaş Jimnastik K.	17	0	2	108	33
4	Tarsus Zeka Satranç S.K.	14	1	4	90	28
5	İTÜ S.K.	13	2	4	93	27
6	Antalya Çallı S.K.	12	0	7	75½	23
7	Yalova Bel.S.K.	10	1	8	63	20
8	Denizli Er Bakır S.K.	9	2	8	64	19
9	TED Ankara Kolejliler SK	7	4	8	73½	17
10	Konya Selçuk Üni. S.K.	7	3	9	71	16
11	Bursa Tophane E.M.L. SK	7	3	9	66½	16
12	Samsun B.Şehir Bel.S.K.	7	3	9	63½	16
13	Antalya Deniz Gençlik S.K.	8	1	10	62½	16
14	Karşıyaka Bel.S.K.	8	1	10	58	16
15	Siirt Gençlik S.K.	6	2	11	60½	13
16	Antalya Sağlık Spor K.	5	2	12	55	11
17	Antakya Bel.S.K.	5	1	13	56	10
18	Ankara Çankaya Bel. S.K.	4	0	15	42½	7
19	Diyarbakır Gençlik S.K.	1	0	18	24½	1

Lig sona erdi ve Eczacıbaşı 3. kez üst üste şampiyon olurken tüm maçlarını kazandı. Ama Marmaris ve Beşiktaş gelecek sene şampiyonu çok zorlayacak gibi görünüyor.

Başarıda en önemli etken oyuncu seçimlerini doğru yapan yöneticilerin de usta satrançcılar olmasından kaynaklanıyor. Birkaç sene önce Şahriyar Memedyarov Eczacıbaşı'na kazandırıldığında pek tanınmış bir oyuncu değildi, bugün tüm satranç dünyası onu ve başarılarını biliyor. Peki genç Barış Esen'in Polonya'daki Bireysel Avrupa Şampiyonası'nda IM unvanı alacağı kimin aklına gelirdi?

Esen-Winants [E33] 2005 Varşova 1.d4 Af6 2.c4 e6 3.Ac3 Fb4 4.Vc2 Ac6 5.Af3 d6 6.Fd2 0–0 7.a3 Fc3 8.Fc3 Ke8 9.g3 a5 [9..e5 10.de5 de5 **A)** 11.Kd1 Ve7 12.Fg2 e4 13.Ag5 Ff5 14.0–0 *(14.Vb3 b6 15.0–0 Ae5)*; **B)** 11.Fg2 11..Ve7 *(11..Fg4)* 12.b4 e4 13.Ad4 Ae5 14.c5] **10.Fg2 e5 11.d5** [11.de5 de5 12.0–0 Ve7 13.b3 Fd7 *(13..Vc5; 13..Fg4)*] **11..Ae7 12.e4 c6** [12..Ag6 13.b3; 12..a4 13.Ah4 *(13.0–0–0!?)*; 12..Fd7 13.0–0 *(13.Ah4)*; 12..Fg4 13.Ah4 *(13.0–0; 13.Ad2)*] **13.0–0** [13.dc6 bc6 14.Kd1 *(14.c5 Ag6 15.cd6 Vd6 16.0–0)* 14..Ag6 15.0–0] **13..b5** [13..cd5 14.cd5 *(14.ed5 b5)* 14..Fd7] **14.dc6 bc4 15.Ad2 Ac6 16.Ac4 Vc7** [16..Fa6 17.b3 Kb8 *(17..Fc4 18.bc4 Vc7 19.Vd3)* 18.Kfd1 Fc4 19.bc4 Vb6 20.Va4 Vc5 21.Kd3] **17.Kfd1 Kd8 18.Kac1 Fg4 19.Kd2 Fe6 20.Ae3 Vb7 21.Kd3 a4 22.Vd2 Vb8 23.f4!?** [23.Af5 Ae8 *(23..Ff5 24.ef5 d5 25.Fd5 Ad5 26.Kd5; 23..h6 24.Kd6)* 24.f4 Vb6 *(24..Vb5 25.Ve3; 24..f6 25.Vf2; 24..Va7 25.Vf2; 24..Fc4 25.Ke3 Fe6 26.Vf2; 24..Vb7 25.Şh1)* 25.Vf2 *(25.Şh1 Kac8 26.Vd1 Şh8)* 25..Va6; 23.Şh1 Vb5 24.f4 Kac8] **23..Vb6 24.Şh1** [24.Vf2 Kac8] **24..Kac8 25.Ke1 Vc5 26.Kf1 h6?! 27.Ad5! Fd5** [27..Ae8 28.Vf2 *(28.Kd1)*; 27..Ah7 28.Kc1] **28.ed5 Ad4** [28..e4 29.Ff6! ed3 30.Kc1! *(30.Fd8 Ad8 31.Vd3)* 30..Vc1 *(30..Va5 31.Fc3)* 31.Vc1 Ad4 32.Vd1 gf6 33.Ff1] **29.fe5! de5 30.Fd4 ed4 31.Kd4 Vb5** [31..Vc2 32.d6] **32.Kf6!! gf6 33.Kg4 Şf8 34.Vh6 Şe7 35.Ke4 Şd7 36.Fh3 Şc7 37.Vf4 Kd6 38.Kc4 1–0**



©Ali Galip Bayrak

ODTÜ Bilgisayar Topluluğu'nun Bilim ve Teknik için hazırladığı bu sayfa ile bilgisayar bilimlerinin temel problemlerini tanıtmayı amaçlıyoruz. Bu problemler için herhangi bir dilde yazacağınız çözüm kodunu bteknik@tubitak.gov.tr adresine yollayabilirsiniz. Her ay sonunda o ayın çözümlerine ve yapılan değerlendirme sonucu topladığınız puanlara web sitemizden (www.biltek tubitak.gov.tr) ulaşabilirsiniz. Sene sonunda en fazla puan toplayan yarışmacıya özel bir ödül vereceğiz. İlgilenenler için ODTÜ Bilgisayar Topluluğu'nun web sitesi: http://www.cclub.metu.edu.tr/biltek

Yollar

Kral Bora, gelen davet üzerine, ülkesinin güneyinde bulunan Kah şehrine gitmek için yola çıkar. Fakat yolculuk beklediğinden çok uzun sürer, çünkü ülkesindeki yollar ulaşım açısından çok elverişsizdir. Bunun üzerine Kral, baş vezirini çağırır ve der ki: "Ülkedeki bazı yolları yenilememiz gerekiyor. Yenilenecek yolları o şekilde seçmeliyiz ki, bu yolları kullanarak bütün şehirlerden diğer bütün şehirlere gidilebilsin ve olabilecek en az uzunlukta yol yapalım. Bana hemen hangi yolları yenilememiz gerektiğini bul." Bunun üzerine başvezir Murat hemen şehirlerarası yol haritası bulur ve düşünmeye başlar. Sizden istenen başvezir Murat'a yardımcı olmanız.

Varsayımlar

- Ülkede *n* adet şehir vardır (2 ≤ n ≤ 100).
- Şehirler 1'den *n*'e kadar numaralandırılmıştır.
- Ülkede şu anki mevcut yol sayısı *m*'dir.
- Bütün yollar çift yönlüdür.
- Herhangi iki şehri doğrudan bağlayan en fazla bir yol olabilir.
- Birden fazla çözüm olması durumunda herhangi birisinin bulunması yeterlidir.

Girdi

- Girdiler "yollar.gir" isimli dosyadan okunacaktır.
- İlk satırda şehir sayısını ifade eden *n* verilecektir.
- Takip eden satırda mevcut yol sayısını ifade eden m verilecektir.
- Takip eden m adet satırda sırayla bütün yolların ayrıntıları verilecektir. Her satırda üç adet tamsayı bulunacaktır. Bu tamsayılardan birincisi ve ikincisi yolun hangi şehri hangi şehre bağladığını, üçüncüsü ise yolun uzunluğunu ifade edecektir.

Çıktı

- Çıktılar "yollar.cik" isimli dosyaya yazılacaktır.
- İlk satırda kaç adet yolun yenilenmesi gerektiğini ifade eden *k* basılmalıdır.
- Takip eden k adet satır yenilenmesi gereken yolları göstermelidir. Her satırda iki adet tamsayı bulunmalıdır. Bu tamsayı yenilenmesi gereken yolun hangi şehirler arasında olduğunu belirtmelidir.

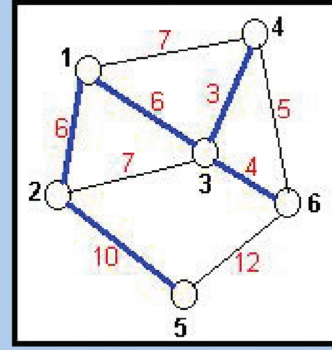
Örnek

yollar.gir:
6
9
1 2 6
1 4 7
3 6 4
1 3 6
6 5 12
4 6 5
4 3 3
2 3 7
5 2 10

yollar.cik:
5
5 2
1 2
1 3
6 3
3 4

1.şehir için ulaşım:
2'ye: 1-2
3'e: 1-3
4'e: 1-3-4
5'e: 1-2-5
6'ya: 1-3-6

2.şehir için ulaşım:
1'e: 2-1
3'e: 2-1-3
4'e: 2-1-3-4
5'e: 2-5
6'ya: 2-1-3-6
....



Kırmızı sayılar yolların uzunluklarını, mavi çizgiler yenilenmesi gereken yolları göstermektedir.

Yollar 2

(Sorunun hikayesi "Yollar" sorunun hikayesinin devamı niteliğindedir.)

Başvezir Murat hangi yolların yenilenmesi gerektiğini söylemek için Kral Bora'nın odasına girer. Daha söyleyeceklerine başlamadan Kral hemen konuşmaya başlar: "Yenilenmesi gereken yolları bulurken dikkat etmen gereken bir kaç önemli nokta çıktı Murat. Vezir Özgür'ün söylediğine göre bazı yolları babam kral iken yeniletmiş zaten. Onları tekrar yenilemeye gerek yok. Sen en iyisi bunları da dikkate alarak baştan belirle yenilenmesi gereken yolları." Murat'ın tekrar yardıma ihtiyacı var...

Varsayımlar

- "Yollar" sorusunun varsayımları aynen geçerlidir.
- Daha önceden yenilenmiş yolların sayısı *s*'dir.

Girdi

- Girdiler "yollar2.gir" isimli dosyadan okunacaktır.
- İlk satırda şehir sayısını ifade eden *n* verilecektir.
- Takip eden satırda mevcut yol sayısını ifade eden *m* verilecektir.
- Takip eden *m* adet satırda sırayla bütün yolların ayrıntıları verilecektir. Her satırda üç adet tamsayı bulunacaktır. Bu tamsayılardan birincisi ve ikincisi yolun hangi şehri hangi şehre bağladığını, üçüncüsü ise yolun uzunluğunu ifade edecektir.
- Takip eden satırda daha önceden yenilenmiş yolların sayısını ifade eden *s* verilecektir.
- Takip eden *s* satırda sırayla daha önceden yenilenmiş yollar verilecektir. Her satırda iki adet tamsayı bulunacaktır. Bu iki tamsayı yolun hangi şehri hange şehre bağladığını ifade edecektir.

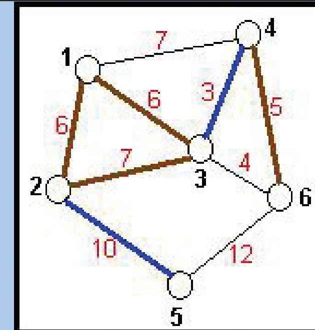
Çıktı

- Çıktılar "yollar2.cik" isimli dosyaya yazılacaktır.
- İlk satırda kaç adet yolun yenilenmesi gerektiğini ifade eden *k* basılmalıdır.
- Takip eden *k* adet satır yenilenmesi gereken yolları göstermelidir. Her satırda iki adet tamsayı bulunmalıdır. Bu tamsayı yenilenmesi gereken yolun hangi şehirler arasında olduğunu belirtmelidir.

Örnek

yollar2.gir:
6
9
1 2 6
1 4 7
3 6 4
1 3 6
6 5 12
4 6 5
4 3 3
2 3 7
5 2 10
4
1 2
2 3
1 3
4 6

yollar2.cik:
2
3 4
5 2



Kırmızı sayılar yolların uzunluklarını, kahverengi çizgiler önceden yenilenmiş yolları, mavi çizgiler yenilenmesi gereken yolları göstermektedir.

Geçen Sayımızdaki Soruların Çözümleri

Şehirler

Bu problem, bilgisayar biliminde, "En Kısa Yol (shortest path)" problemi olarak bilinir. Problem için üretilen birden çok çözüm yolu vardır. Anlatacağım çözüm Dijkstra'nın en kısa yol algoritmasıdır.

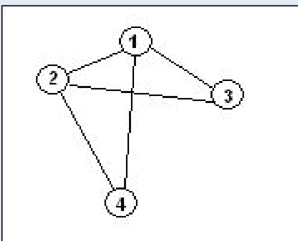
0. Başlangıç şehrinin uzaklığına 0, diğer şehirlerin uzaklıklarına ∞ (sonsuz) verilir. Başlangıç şehri kırmızıya boyanır.

1. Kırmızıya boyanmamış her şehir için:

Eğer en son kırmızıya boyanan şehirden söz konusu şehre doğrudan yol varsa ve "en son kırmızıya boyanmış şehrin uzaklığı + doğrudan yolun uzunluğu" değeri "söz konusu şehrin uzaklığı" değerinden küçükse, "söz konusu şehrin uzaklığı" değeri "en son kırmızıya boyanmış şehrin uzaklığı + doğrudan yolun uzunluğu" değerine eşitlenir ve "söz konusu şehre gelinen yer" olarak "en son kırmızıya boyanmış şehir" atanır.

2. Kırmızıya boyanmamış şehirler arasından uzaklığı en küçük olan seçilir ve kırmızıya boyanır.

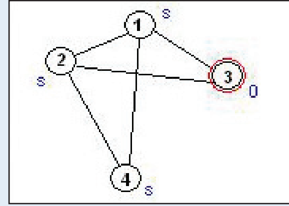
3. Eğer kırmızıya boyanmamış şehir kaldı ise 1. adıma tekrar dönülür. Tüm şehirler kırmızıya boyandı ise bitirilir. Her şehrin uzaklığı, o şehrin başlangıç şehrine olan en kısa uzaklığını verir. "söz konusu şehre gelinen yer" değerlerini takip ederek başlangıç şehrinden o şehre nasıl gelindiği bulunabilir.



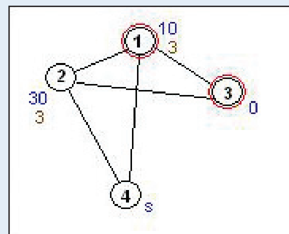
İlk durum:

Siyah çemberler şehirleri, siyah çizgiler şehirler arasındaki doğrudan yolları, turuncu sayılar yolların uzunluklarını belirtmektedir.

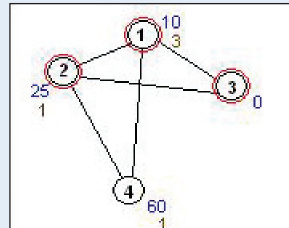
Başlangıç şehri 3 olarak verilmiş, kırmızıya boyanıyor. 3. şehrin uzaklığı 0, diğer şehirlerin



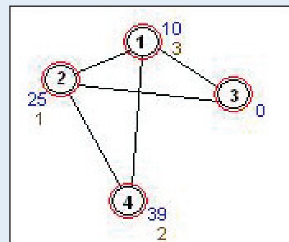
uzaklığı s (sonsuz) olarak atanıyor.



1. ve 2. şehrin uzaklıkları sırasıyla 10 ve 30 olarak atanıyor. 1. şehre ve 2. şehre gelinen yer olarak (kahverengi ile gösteriliyor) 3. şehir atanıyor. En küçük uzaklığa sahip olan 1. şehir kırmızıya boyanıyor.



Aynı işlemler yapılarak değerler güncelleniyor.



Ve bitiyor...

Son durumda 3. şehirden diğer şehirlere olabilecek en kısa yollar:

3-1 arası : uzaklık 10
yol 3-1

3-2 arası : uzaklık 25
yol 3-1-2

3-4 arası : uzaklık 39
yol 3-1-2-4

Altın Toplama

Sorunun çözümünü anlamadan önce bir algoritmaya değinmek gerekiyor. Bilgisayar biliminde BFS (breadth first search) yani genişlik öncelikli arama diye bilinen algoritmayı kullanarak, şekildeki gibi bir zindan verildiğinde, hangi kareye en az kaç adımda gidebileceğimizi bulabiliriz.

3	4	5	6	7	8	9	10
2		4		8	9	10	
1		3		9	10		
	1	2		10			

Şekilde mavi renkteki kareyi başlangıç karesi kabul edelim. Diğer karelere en az kaç hamlede gidebileceğimizi BFS uygularak bulabiliriz. Yapmamız gereken, ilk once başlangıç karesinden gidebilebileceğimiz karelere 1 yazmak, 1 yazan karelerden gidebileceğimiz ve daha önceden birşey yazmadığımız karelere 2 yazmak, ve bu şekilde *k* yazdığımız karelerden gidebileceğimiz ve daha önce gidilmemiş karelere *k+1* yazmak ve sonunda tüm kareleri tamamlamak. Şekilde 10'a kadar olan kareler yazılmış. Açıkça görülüyor ki, mavi kareden turuncu kareye gitmek için en az 15 hamle gerekli.

Sorumuza tekrar dönecek olursak:

İçerisinde altın olan kareleri ve bitiş karesini, bir önceki soruda belirtilen "en kısa yol" algoritmasındaki köşeler (şehirler) gibi düşünelim. Daha sonra, eğer *A* köşesinden *B* köşesine A'daki sayıdan daha az veya eşit adımda ulaşılabiliyorsa A'dan B'ye bir yol olduğunu ve bu yolun uzunluğunun A'dan B'ye kaç adımda gidilebileceği kadar olduğunu kabul edelim(bütün köşe ikilileri için bu işlemi yapalım).

Yani sorumuzda verilen zindan için aşağıdaki gibi bir harita çıkarabiliriz:

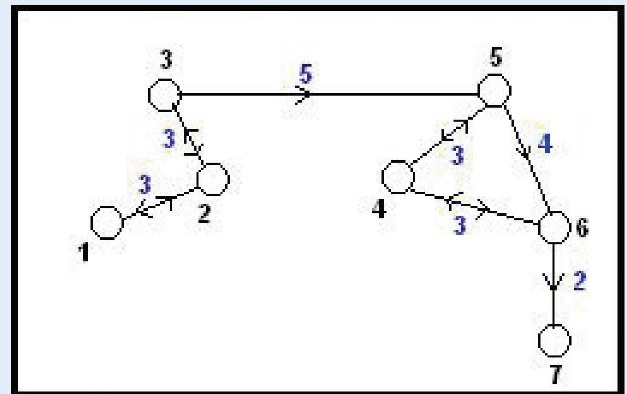
	3					5	
		2			4		
1							6
							7

Karelerin içinde yazan sayılar o karelerin numarası olsun.

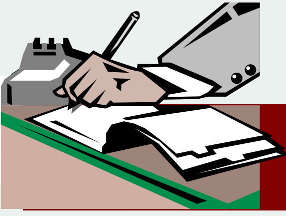
Bu haritayı çıkardıktan sonra harita üzerinde, bir önceki soruda bahsettiğimiz "en kısa yol" algoritmasının yönlü graflar üzerindeki uygulamasını kullanarak sonuca ulaşabiliriz.

Şekilde görüldüğü gibi 1'den 7'ye 1-2-3-5-6-7 yolunu kullanarak ulaşabiliriz. 1'den 2'ye, 2'den 3'e, 3'den 5'e... nasıl ulaştığımızı da BFS uygularken her kare için "hangi kareden geldiğimiz" bilgisini tutarak yapabiliriz.

Not: Sorunun farklı çözüm yöntemleri de vardır. Burada BFS ve "en kısa yol" algoritmalarının nasıl kullanılabileceği gösterilmiştir.



Şekilde oklar yolların yönünü göstermektedir. Bazı yollar tek yönlüdür (3-5 arası ve 6-7 arası). Mavi sayılar da yolların uzunluğunu göstermektedir.



Vural Altın

Dünya'nın Atmosferi

Bileşim

Ne var yerin üstünde: Hava. Nedir hava, nelerden oluşur? Alırsın bir litre, soğutursun soğutabildiğin kadar ve sırası gelen gaz sıvılaştığında, ayırıp tartarsın: Sıfır kelvine, mutlak sıfıra yaklaşabildiğin kadar devam. Bu soğutma işlemi ve düşük sıcaklıklarda çalışmak güçse eğer, havayı ayrıştırmanın başka yöntemleri de var; örneğin kütle spektrometresi. Neyse: Geride pek bir şey kalmayınca, o bir litre havanın içindeki çeşitli gazların ağırlıklarını bulmuş olursun. Bunların toplam ağırlığa oranları, ağırlık oranlarını verir. Veya ağırlıkları molekül ağırlıklarına bölüp, mol sayılarını bulursun. Bir mol gaz, ideal gaz, deniz düzeyi koşullarında 22.4 litre hacim kapladığına göre, mol sayılarından hareketle, hacimsel oranlar bulunur. Havanın bileşimi çıkar ortaya. Nedir o?...

Kuru atmosferin bileşimi

	Hacimsel % veya milyonda bir (ppmv)	Kütlesel % veya milyonda bir (ppmm)
Nitrojen	%78,084	%75,523
Oksijen	%20,946	%23,133
Argon	%0.9340	%1,288
Karbondioksit	365 ppmv	530 ppmm
Neon	18,18 ppmv	12,67 ppmm
Helyum	5,24 ppmv	7,24 ppmm
Metan	1,745 ppmv	2,9 ppmm
Kripton	1,14 ppmv	3,3 ppmm
Hidrojen	0,55 ppmv	3,8 ppmm
Su buharı	Çok değişken; %0-7, genellikle %1 kadar.	

Hacimsel olarak; %78 nitrojen, %21 oksijen, %1 argon. Kütlesel oranlar, molekül ağırlıklarının farklılığı nedeniyle, biraz değişik. Bu bileşim küçük miktarlarda; nitrus oksitler (0,5 ppmv), ksenon (0,09 ppmv), ozon (%0-0,07 ppmv, kışın 0-0,02 ppmv), nitrojen dioksit (0,02 ppmv), iyot (0,01 ppmv) ile, eser miktarlarda karbonmonoksit ve amonyak da içeriyor. Bu bileşimdeki gazlardan bazılarının, oranları küçük olmakla beraber, işlevi önemli. Örneğin ozon...

Fakat bu bileşim, her yerde aynı değil; hava karışmıyorsa eğer, yükseldikçe değişir. Ne de olsa atmosferi yeryüzüne bağlı tutan, yerin kütleçekimi; durağan bir atmosferde en ağır gazlar dipte daha yoğun olmalı. Hafif olanlar daha ziyade üstte yüzüyor, suyun üstünde yağ gibi. Karışma yoksa tabii. Hem öyle; hem de yükseldikçe atmosfer seyreliyor olmalı, kesin bir sınırı yok. Peki ne kadar hava var yeryüzeyinde, atmosferi oluşturan?...

Basınç ve Sıcaklık

Upuzun bir tüp düşün, bir ucu yerde, bir ucu da gökyüzünde; atmosferin dışına kadar uzanıyor. Kesit alanı 1 cm^2 olsun, birim alan. Uçları da açık, ki içi hava dolsun. Bu durumda, tüpü yerdeki ucunu parmağınla kapattığında, parmak ucunda, tüpteki havanın tüm ağırlığını hissedersin. Birim alan başına atmosferin ağırlığı bu. Bildiğimiz basınç yani, deniz düzeyindeki. Böyle bir tüp bulamayacağımıza göre, nasıl ölçeriz bu basıncı?... Basit: Evangelista Toricelli 1643 yılında barometreyi bulmuş zaten, Galileo'nun öğrencisi. Al uzunca bir tüpü, U şeklinde kıvır; uçları yukarı gelecek şekilde tutup, içine, diyelim su doldur. Uçlardan birini, diyelim sağdakini, tam su seviyesinden eritip kaynat; ki içinde hava kalmamış olsun. Sonra tüpü ters çevir, ki ucu açık olan koldan su akabildiği kadar aksın. Hepsi akmayacaktır, çünkü diğer ucu vakumlu. Tüpü tekrar ters çevirip kollarını yukarı doğru verdiğimizde, ucu kapalı olan sağ koldaki suyun düzeyi, açık olan sol koldakinden daha yüksek olur. Çünkü sol koldaki suyun yüzeyinde atmosfer basıncı vardır, halbuki sağdakinin üzerinde boşluk; olsa olsa bir miktar su buharı... Düzeyler arasındaki yükseklik farkına Δy diyelim. Bu durumda sağ koldaki, taban alanı 1 cm^2 olan Δy yüksekliğindeki suyun ağırlığını, sol koldaki 1 cm^2'lik açık yüzeye etki eden atmosfer basıncı ayakta tutmaktadır. Basıncın değeri o halde $\rho g \Delta y$, suyun yoğunluğu ρ ise...

Ancak bildiğimiz gibi, su kullanırsak Δy'nin 1.013 cm olması gerekir, yani 10 metreden fazla. Bu yüzden, olabildiğince daha yoğun bir başka sıvı kullanmak, daha kullanışlı. Örneğin, yoğunluğu 13,6 g/cm^3 olan cıva, Δy'yi 76 cm'ye indirir. Kısacası; deniz düzeyindeki cm^2 başına düşen havanın kütlesi, 76 cm^3 civanınkine, yani 76x13,6 grama eşit. Yaklaşık 1 kg/cm^2. "Hava cıva" deyip geçmemek lazım, bu bizim için büyük bir kütle; omuzlarımıza binen ağırlığını, ayaklarımızla yere iletseydik eğer. Ayak tabanlarımızın, her birini 10x20 cm'lik dikdörtgen şeklinde varsaysak, toplam 400 cm^2'lik taban alanımızın, 400x1=400 kg'lık kütle taşıması gerekirdi. Durduğumuz yerde; kendi kütlemize ek olarak, 400 kg hava: Niye hissetmiyoruz bunu?... E, havanın basıncı, ayaklarımızın altında da var da ondan. Altları vakumlu değil ki, tabanlarımız vantuz olsun. O yüzden havayı sırtımızda taşımıyoruz. Tam tersine, havanın içinde yüzüyor ve Arşimed ilkesine göre, taşırdığımız havanın ağırlığı kadar ağırlığımızdan kaybedip, hafifliyoruz. Az biraz; hacmi büyük olanlarımız görece fazla, diğerlerimiz az. Kayda değer bir miktar değil bu ama. Havanın yoğunluğu 1,2 kg/m^3 civarında, hacmimiz ise 0,2 m^3'ten az olduğundan, 240 gram kadar. Kayda değer olan, atmosferin toplam kütlesi: Nedir o, M_A?...

Dünyanın yarıçapı R_D=6.370km =6,37x10^8cm. Yüzey alanı $A_D=4\pi R_D^2$ =4πx(6,37x10^8cm)^2 =5,1x$10^{18}$$cm^2$. Bu yüzeyin her cm^2'sinin üzerinde yaklaşık 1 kg hava bulunduğuna göre; atmosferin toplam kütlesi, M_A=(1kg/cm^2)x($A_D$$cm^2$) =5,1x$10^{18}$kg olur.



Dünyanın kütlesi ise M_D=6x10^{24} kg. O halde M_A/M_D oranı: 0,85x10^{-8}. Milyonda 0,85 yani; dünyanın, atmosfer dahil toplam kütlesinin milyonda 0,85'i hava. Peki bu kadar hava, deniz düzeyindeki ρ_A=1,2 kg/m^3'lük yoğunluğuyla homojen olarak dağılmış olsaydı, deniz yüzeyinden yukarı hangi yüksekliğe kadar tırmanırdı?Dünyanın küresel yüzeyini, sanki düzlemsel bir alanmış gibi düşünüp; ki bunu yapabiliriz, dünyanın yarıçapı atmosferin kalınlığına göre çok büyükse; üzerine h yüksekliğinde bir atmosfer koyalım: Atmosferin toplam hacmi, V_A=h.A_D olurdu, yaklaşık olarak. Öte yandan bu hacim M_A/ρ_A'ya eşit, yani h.A_D=M_A/ρ_A olmak zorunda. Öyleyse, h=M_A/(ρ_A.A_D)= 5,1x10^{18}kg/(1,2kg/m^3)/(5,1x$10^{14}$$m^2$)=8.300m. Veya 8,3 km. Atmosferin yoğunluğu sabit değil tabii, yükseldikçe azalıyor. Basınç azaldıkça seyrelip, sıcaklık arttıkça genleşip, azalıyor. Hem de üstel olarak. Dolayısıyla, atmosfer kalınlığı aslında, kesin bir sınırı olmamakla beraber, bundan bir hayli fazla. Ama bu değerin 10 katından çok daha fazla olacak hali de yoktur herhalde, 80-100 km'den. Sıcaklık?...

Sıcaklık daha basit. Alırsın bir tüp; bu sefer kısa olabilir; havasını boşaltıp, içine biraz sıvı koyarsın; iki ucunu da kaynattın mı, olur termometre. İçindeki sıvı ısındıkça, boşluğa karşı genleşir ve eğer genleşme miktarı sıcaklıkla doğru orantılıysa; sıvı yüksekliğindeki oynamalar, sıcaklık değişimlerini verir. İlk termometreyi 1593 yılında Galileo keşfetmiş, Toriçelli'nin hocası. Aslında, sıcaklıktan etkilenen herhangi bir şey termometre olarak kullanılabilir. Yeter ki bu etki, güvenilir bir göstergeye bağlanabilsin; yani sıcaklığa bağlı olarak, uygun bir şekilde ölçeklendirilebilsin. Neyse. Bu iki temel aygıtla atmosferin yüksekliklerinde ölçüm nasıl yapılacak? Bir kere; yeryüzü coğrafyasının yüksek noktalarına tırmanılabilir, bu bir. İkincisi; rastlayıp ölçtüğü en yüksek ve en düşük sıcaklık ve basıncı kaydedecek birer aygıt, bir uçurtmaya bağlanıp uçurtulabilir. 18. ve 19. yüzyıllarda atmosfer verileri böyle toplanırdı. Tevekkeli Benjamin Franklin uçurtmaya o kadar meraklıymış, sınırlı imkanlarla çalışan onca bilim insanından yalnızca birisi olmasından dolayı. Bu yöntemle

3 km yüksekliklere kadar ulaşılabilir. Balonların ise, dikey erimi 50 km kadar. Ancak yatayda fazla hareketli olduklarından; sonradan tekrar bulunup, ölçümlerinin okunması lazım. Ki bu her zaman mümkün değil. Halbuki Markoni'nin radyoyu keşfetmesinden ve işlevsel bir radyonun küçültülmesinden sonra, 1930'lu yıllarda, 'radyosonda' denilen rasat balonlarının, ölçümlerini radyo dalgalarıyla yere iletmeleri mümkün oldu ve balonların peşinden koşuşturmaca son buldu. 1960'lı yıllarda ise, çok daha yükseklere tırmanabilen 'atmosfer inceleme uçakları' ve uydular vardı. Değişik yüksekliklerde ölçümler yapılıp, hava örnekleri alındı. Şimdi artık, Doppler etkisine dayalı ölçümler yapan radarlarla donanımlı 'rasat uyduları', hava tahminlerine yönelik kısa vadeli verileri büyük bir hızla toplayabildikleri gibi, iklimdeki uzun vadeli değişimlerin belirtilerini de arıyorlar. Yapılan ayrıntılı incelemelere göre, durum kabaca şöyle...

Katmanlar

Konum ve zamanla bağlı olarak değişmekle beraber, atmosferin deniz düzeyindeki yoğunluğu 1,2 kg/m^3. Basıncı 1 atm veya 1,013 bar, yani 101.300 N/m^2 ya da Paskal. Sıcaklık, ortalama 14 °C kadar. Yükseklik arttıkça; yoğunluk üstel olarak sürekli azalırken; sıcaklık önce azalıp sonra artıyor, sonra yine tekrar. Dolayısıyla, sıcaklık değişimlerine göre, atmosferi kabaca dört katmana ayırmak mümkün: Troposfer, stratosfer, mezosfer, termosfer.

Troposfer, hava paketlerinin yükselip alçaldığı ve iklim olaylarının hemen tümünün yer aldığı katman. Kalınlığı, enleme ve hava durumuna bağlı olarak, 7-17 km arasında değişiyor. Deniz düzeyinde 1 atm olan basınç, ilk 5 km'nin sonunda %50, katman sınırında %90 oranında azalıyor ve bu; atmosferin toplam kütlesinin, sırasıyla %50'sinin ve %90'ının bu ince kabuklar içerisinde bulunduğu anlamına geliyor. Örneğin, Everest'in 8.856 m yüksekliğindeki zirvesinde 300 milibar, yani deniz düzeyindeki 1 atm'in üçte birinden az. Tırmanıcılar bu yüzden, oksijen tankı ve maskesi kullanmak zorunda. Sıcaklık keza, yükseklikle birlikte azalıyor. Bu da beklenen bir durum. Yerkabuğu güneşten gelen ışınlarla ısındığına ve radyoaktif kökenlisi de dahil olmak üzere yerin iç ısısı kabuktan dışarıya verilmekte olduğuna göre; litosfer, atmosferin bu en alt katmanına göre daha sıcak ve litosferden uzaklaşıp troposferde tırmandıkça, hava sıcaklığı azalmak zorunda. Ölçüme dayalı değişim formülleri farklılık göstermekle beraber, her km'de yaklaşık 6 °C kadar. Dolayısıyla; deniz düzeyinde 14 °C olan ortalama sıcaklık, katman sınırında -52 °C'ye kadar iniyor. Örneğin Everest'in zirvesinde, -39 °C olması gerekirken, ölçümler -36 °C veriyor. Troposferle bir sonraki katman arasında, 'tropopause' denilen ince bir geçiş tabakası var. Bu ikisine birlikte, 'alt atmosfer' de deniyor.

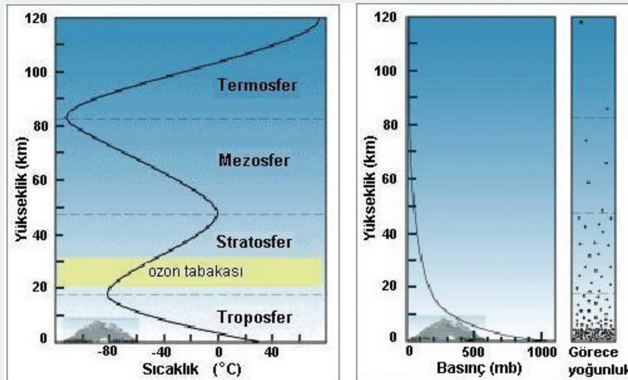
Troposferden sonraki katman, 50 km yüksekliğe kadar tırmanan stratosfer. Buradaki hava kuru ve daha az yoğun. Hava hareketleri hala var, ama çoğunlukla yatay. Sıcaklık yükseklikle birlikte, -3 °C'ye kadar artıyor. Demek ki bu katmanda bir enerji kaynağı var. O da, güneşten gelen morüstü ('ultraviolet') ışınların yüksek frekanslı kısmını soğuran ve böylelikle, yeryüzündeki hayatı bu ışınların zararlı etkilerinden koruyan, yaklaşık 12 km kalınlığındaki ozon tabakası. Gerçi 'ozon tabakası', yanıltıcı bir isim. Çünkü ozon aslında, buradaki hava bileşiminin küçük bir kısmını oluşturuyor. 1990'lı yıllarda bu tabakanın insan yapımı kloroflorokarbon bileşiklerinin etkisiyle, başta Antarktika üzerinde olmak üzere bazı bölgelerde inceldiği belirlenince, sözkonusu bileşiklerin kullanımından vazgeçildi. Troposfer; bir sonraki katmandan, yani mezosferden, 'tropopoz' ('tropopause') denilen ince bir tabakayla ayrılıyor.

50 km ile 80-85 km arasında yer alan mezosferde, sıcaklık tekrar azalma eğilimine giriyor ve katmanın, 'mezopoz' ('mesopause') denilen dış sınırında -93 °C'ye düşüyor. Stratosfer ve mezosfere, stratopoz ve mezopoz tabakalarıyla birlikte, 'orta atmosfer' de deniyor. ATLAS Uzay Laboratuvarı misyonu kapsamında ayrıntılı olarak incelendi. Orta atmosferde 80 km yüksekliğin üstüne çıkanlar, ABD'de 'astronot' olarak nitelendiriliyor.

Bir sonraki katman; 80-85 km'den başlayıp, 640 km'den yukarısına kadar uzanan termosfer. Havası çok seyrelmiş olmakla beraber, güneşten gelen en yüksek enerjili foton veya parçacıkları soğuruyor. Dolayısıyla, sıcaklık yükseklikle birlikte artarak, 1.727 °C'ye kadar ulaşabiliyor. Atomlarının çoğu iyonlaşmış halde olduğundan, bu katmana 'iyonosfer' de deniyor. İyon katmanının radyo dalgalarını yansıtıyor olması, yeryüzeyindeki uzun mesafe radyo iletişimini mümkün kılıyor. İyonosferin yapısı, Güneş'teki patlamaların fırlattığı ve çoğunlukla yüksek enerjili protonlardan (~500 keV) oluşan 'Güneş rüzgarı'ndan ciddi şekilde etkileniyor. Bu rüzgarın gücü Güneş'in etkinlik düzeyine bağlı olduğundan, iyonosfer üzerindeki etkisi de zamanla değişken. Ancak, kimyasal tepkimeler yüksek sıcaklık nedeniyle, yeryüzeyindekine oranla çok daha hızlı seyrettiğinden; iyonosfer, yapısındaki değişiklikleri hızla onarma yeteneğine sahip. 'Üst atmosfer' olarak da nitelendirilen bu katman, 'Tasmalı Uydu Misyonu'nca ('Tethered Satellite Mission, TSS-1R') incelenecek. Tasma; termosferde gezinecek olan inceleme uydusunu, daha alçakların görece güvenli ortamında seyreden bir uzay aracına bağlayan halat...

100 km'nin altındaki atmosfer, yükseklikle birlikte seyrelmekle beraber, oldukça iyi karıştığından, yaklaşık olarak aynı bileşime sahip. Fakat 100 km'nin üstünde bu bileşim, karışıma etkilerinin yokluğu nedeniyle, yükseklikle birlikte değişmeye başlıyor. Çünkü; gerçi her gaz yükseklikle üstel olarak, fakat daha ağır olanları daha hızlı seyrelmek zorunda. Dolayısıyla, oksijen ve nitrojen gibi molekül ağırlığı görece yüksek olan gazlar, helyum ve hidrojen gibi hafif moleküllü gazlardan daha hızlı seyreliyor. Sonuç olarak, termosferin dış kısmı; 'heterosfer' olarak adlandırılan ve sırasıyla helyum, molekül halindeki hidrojen ve atom halindeki hidrojen gazlarının egemen olduğu bir bölge içeriyor. Bu bölgenin yükseliği ve içerdiği tabakaların kalınlıkları, sıcaklığa bağlı olarak değişken. Uzay araçlarının atmosfere girişinde, atmosferin varlığı 120 km'nin altında hissedilmeye başlanıyor. 100 km'de ise, bazen atmosferle uzay arasındaki sınır olarak kullanılan ve ünlü akışkanlar dinamikçisi Theodore von Karman'ın anısına atfen adlandırılmış olan 'Karman sınırı' var. Fakat, atmosferin aslında kesin bir sınırı yok. Termosferin ötesinde seyrelmeye devam ederek, gezegenlerarası gazlarla karışıyor. Çok düşük yoğunluklardaki hidrojen ve helyum, ekzosfer denilen bu bölgedeki ana bileşenler. Öte yandan, Dünya'nın manyetik alanı, onbinlerce kilometre ötelere uzanıyor ve Güneş rüzgarını oluşturan yüklü parçacıkların vücut verdiği manyetik alanın etkisiyle, Güneş'e zıt yönde uzun bir kuyruk oluşturuyor. Manyetosfer denilen bu bölge, rüzgarın getirdiği yüksek enerjili yüklü parçacıkları yakalayıp sarmal yörüngelerde yavaşlatarak, dünyayı bu en tehlikeli kozmik ışınların hışmından koruyan bir kalkan görevi görüyor. Van Allen radyasyon kuşağında hapsolan iyonlar, kutup bölgesinde atmosfere girdiklerinde, 'Kutup Işıkları' da denilen 'aurora' ışımasına yol açıyor.

Peki: Bizim içinde yaşadığımız troposferde neler oluyor? Nasıl?...



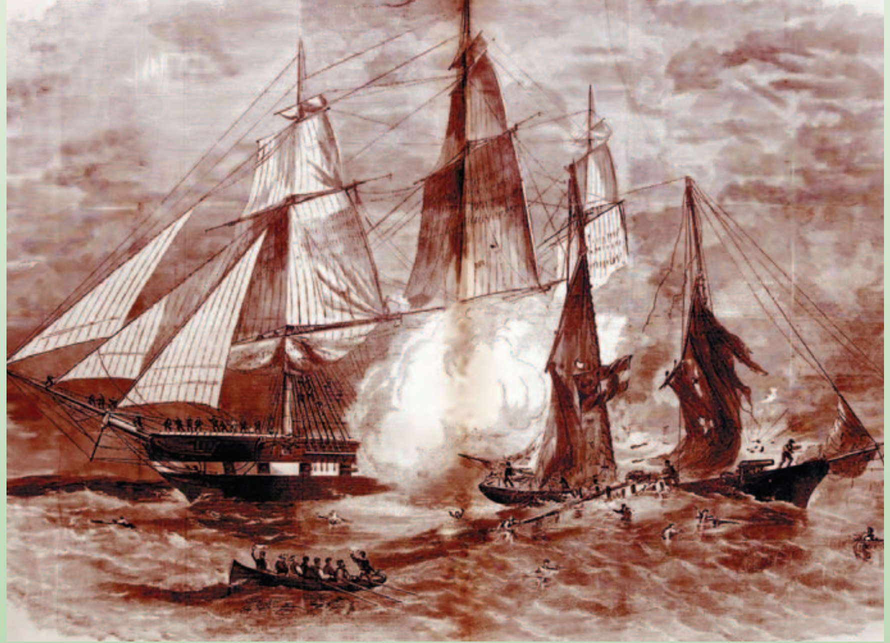
Cenk Durmuşkahya
cdkahya@hotmail.com

Napalm Bombasının Atası Rum Ateşi

Bulunduğumuz sıcak Ağustos ayında biz de sıcak bir teknolojiden, günümüzden yaklaşık 1300 yıl öncesinde keşfedilen Rum ateşinden sözedeceğiz.

Bilindiği gibi, yüzyıllar öncesinde bugünkü toplar, tüfekler, uçaklar, gelişmiş savaş araç ve gereçleri yoktu. Hele yıldız savaşları, lazer topları hiç yoktu. Ve hâlâ şanslıyız ki, Yıldız Savaşları filmlerinde gördüğümüz ışın kılıçları henüz keşfedilmedi. Ama teknoloji o kadar hızlı gelişiyor ki, bir gün onlar da büyük olasılıkla gerçekleşecek ve belki de bir gün kullanılacaklar.

II. Dünya Savaşı ve Vietnam Savaşı'nda çok etkili bir silah kullanılmıştı. Bu etkili silahın adı napalm bombasıydı. Bu bombanın özelliği, patladığında parçalanıp ulaştığı yere yapışarak çok etkili olması. Aslında bu yeni bir silah değildi. Çünkü napalm bombası 7. yüzyılda keşfedilmişti ve yeşil teknikle yapılmış bir silah olan rum ateşinin benzer bir versiyonuydu.



Tarihe ilgi duyanlar ve özellikle denizlerde gerçekleşen savaşlarla ilgilenenler, Rum ateşini duymuşlardır. Rum ateşi, formülü bugün bile tam olarak bilinemeyen ve o yıllarda özellikle deniz savaşlarında kullanılan yanıcı bir karışım. Bu karışımın en önemli özelliği, suda bile yanması ve kolay kolay söndürülememesi.

Bizanslı tarihçi Theophanes'in anlattığına göre, Rum ateşi ya da Bizans ateşi, ilk kez 673 yılında Kallinikos adı verilen Suriyeli bir mühendis tarafından icat ediliyor. Arap ordusu için çalışan bu zeki mühendis, Suriye'den kaçarak mülteci olarak Bizans'a sığınıyor ve icat ettiği silahı da Bizans İmparatoru IV. Konstantin'e satıyor. Böylece bu silah ilk kez Bizans donanması tarafından kullanılıyor. Bu çok etkili silah, gemilerin ön taraflarında yer alan büyük bronz bir kazan içinde sıcak olarak muhafaza ediliyor ve bir pompa yardımıyla düşman gemilerine püskürtülüyor. Tarihi kayıtlara baktığımızda Rum ateşinin etkili biçimde iki kez kullanıldığını görüyoruz. İlk olarak 678 yılında Arap donanmasına karşı kullanılıyor ve yaklaşık 30.000 kişinin yanarak ölmesine neden oluyor. İkinci olaraksa 717-718 yıllarında yine Arapların İstanbul'u kuşatmasında kullanılıyor. Bu kez de Arap donanmasının yakılmasıyla kuşatma başarılı olamıyor. Ancak bu tarihten sonra, Rum ateşinin gerçek formülünün kaybedilmesi üzerine, silahın gücü azalıyor ve zamanla unutuluyor.

Bizans İmparatorluğu'ndan sonra Arap askerleri rum ateşininin benzerini yaparak uzun yıllar kullanıyorlar. Arapların beyaz ateş adını verdikleri silah rum ateşinden farklı olarak sadece denizde değil, karada yapılan savaşlarda da kullanılıyor. Karada kullanılan beyaz ateş mancınıklar ile kale duvarlarına ve içlerine fırlatılarak kalelerin yanarak düşmesini sağlıyordu. Bu yöntem 7. yüzyıl ila 10. yüzyılın ortalarına kadar kullanılıyor. Ancak tarihi belgeler bu formülün Rum ateşine göre oldukça zayıf olduğunu söylüyorlar. Bu silahın bir değişik versiyonunu da Çinliler yapıyor, ancak onlarınki de Kallinikos'un yaptığı kadar etkili olmuyor.

Rum ateşinin adıyla ilgili değişik görüşler var. Bu silahın o dönemlerde Roma ateşi, sıvı ateş veya deniz ateşi adlarıyla kullanıldığı ve daha sonra Haçlı seferlerinin etkisiyle Bizans veya Rum ateşi adını aldığı kabul ediliyor. Rumlarınsa bu silaha napthata yani nafta adını verdikleri biliniyor. Nafta sözcüğü Hint mitolojisine göre, Sanskritçe apam-napat olarak isimlendirilen ve suyun oğlu anlamına gelen savaş tanrısının adından geliyor. Naftanın bir başka kullanımına da Bakü ve İran'da rastlıyoruz. Bu bölgelerde nafta sözcüğü, yeryüzüne kadar ulaşan bir tür hafif petrol sızıntısını adlandırmak için kullanılıyor. Mezopotamya dillerindeyse naptu sözcüğü, taşyağı anlamında kullanılıyor. Bugün kullandığımız napalm sözcüğü de bu kökten türetilmiş.

Rum ateşinin nasıl yapıldığı ve formülünün ne olduğu, oldukça tartışmalı bir konu. Bu askeri formül önceleri bir sır olarak saklanıyor ve daha sonra bilinmeyen nedenlerle popülerliğini kaybederek unutuluyor. Rum ateşi, temel olarak kükürt, sönmemiş kireç, katran, reçine, kalsiyum fosfat ve naftadan yapılıyor. Bu formül içinde yer alan katran ve reçine, ülkemizde bol bulunan sedir ve çam gibi ağaçlardan elde ediliyor ve karışıma yoğunluk ve yapışkanlık kazandırıyor. Karışımın yapışkan olması, onun suyla yıkanmasını ve söndürülmesine engel oluyor. Bu nedenle Rum ateşi, kullanıldığı dönemlerde kum, idrar ve sirke gibi maddelerle söndürülmeye çalışılıyordu. Formülün içinde yer alan kalsiyum fosfatsa karışımın suyla temas ettiğinde tutuşmasını sağlıyor. Rum ateşinin en önemli kısmıysa nafta. Bugün 7. yüzyılda kullanılan naftanın tam olarak nasıl elde edildiğini bilemediğimiz için Rum ateşi yapılamıyor. Nafta bugün, ham petrolün atmosferik koşullarda damıtılması sırasında elde edilen, renksiz, uçucu ve yanıcı sıvı hidrokarbon karışımlarına verilen bir isim. Ancak 1400 yıl öncesinde bu maddenin nasıl elde edildiğine ilişkin kesin bilgiler yok.

Rum ateşi yanlış kullanıldığında önemli hasarlara yol açabiliyor. Birçok Bizans gemisinin de bu silahı kullanmak isterken yandığı biliniyor. Formülün unutulması ve bu silahın popülerliğini yitirmesinin nedeni, belki de tehlikeli olmasıydı. Rum ateşi o yıllarda benzerlerine göre çok etkili bir silahtı. Çünkü bu silah, fiziksel gücü yanında savaşta büyük bir psikolojik etki yaratıyordu. Rum ateşi denizde bulunan gemileri yakarken içinde bulunan askerler de diri diri yanıyor ve bunu görenler dehşete kapılarak kaçıyorlardı.

Doğanın Süsleri

Cenk Durmuşkahya
cdkahya@hotmail.com

Karaciğerin Dostu Devedikeni

Yaz gelince insanların sıcağa teslim olduğu gibi bitkiler de aşırı sıcaklara dayanamayıp sararır, kururlar. Baharın o yeşil rengi yerini buğday başaklarının sarı rengine bırakır. İşte bu sıcaklara karşı koyabilen nadir bitkilerden bir tanesi de deve dikeni.

Bitkilerin kurumasının nedeni, sıcakların artması sonucunda toprakta su miktarının azalması ve bu kuraklık yüzünden bitkilerin yaşayamaz hale gelişi. Bu tür durumlarda çevremizde hep devedikeni gibi dikenli bitkiler görüyoruz. Acaba bu bir rastlantı mı? Cevabımız hayır. Çünkü yazın etrafımızda gördüğümüz bitkilerin dikenli olması, onların sıcaklara karşı koymasını sağlayan bir savunma mekanizması. Birçok bitki aşırı sıcaklarda artan terlemeyi azaltabilmek için yapraklarının büyük bir kısmını diken şekline dönüştürerek su kaybını azaltmaya çalışıyor. Bu nedenle de yazın gördüğümüz çiçeklerin birçoğu dikenli oluyor. Bu bitkiler yapraklarını sertleştirip diken şekline sokarak hem topraktan aldıkları az miktardaki suyun terleme yoluyla kaybedilmesini azaltıyorlar, hem de bünyelerinde az miktarda su bulunduğu için vücutlarına sert bir yapı kazandırarak dik durmayı başarabiliyorlar.

Ancak bitkilerde diken oluşumunun nedeni sadece su kaybını önlemekle sınırlı değil. Bir diğer önemli neden, savunma. Bazı bitkiler sahip oldukları besleyici maddeler nedeniyle, kurtlar, böcekler, kuşlar ve diğer büyük hayvanlar için önemli besin kaynağıdırlar. Sahip oldukları dikenlerse hayvanların kendilerine yanaşmalarını önlüyor.

Akkız, deve kengeri, meryemana dikeni, şevketül meryem olarak da bilinen devedikeninin çok dikenli bir bitki olmasının nedeni, hem su kaybını önlemek hem de lezzetli gövdesini düşmanlardan korumak. Bilimsel adı *Silybum marianum* olan devedikeni, birleşikgiller ya da papatyagiller (Compositae) ailesinden olup, enginar ve marulun yakın akrabası. 1 metreye kadar büyüyebilen devedikeninin gövdesi köşeli ve seyrek tüylerle kaplı. Bir veya iki yıl yaşayabilen bu bitkilerin yaprakları, soluk yeşil renkli, beyaz damarlı ve dikenli. Devedikeninin 5-10 cm. boyunda olan çiçekleri temmuz-ağustos aylarında açıyor ve genellikle pembemsi-mor oluyor. Çiçek başçığının içinde yer alan çok sayıdaki tohumlarıysa paraşüte benzer tüylere sahip. Devedikeni tohumlarında görülen bu ilginç yapı, onların rüzgarlarla uçarak uzak mesafelere dağılmasını sağlıyor. Anavatanı Akdeniz bölgesi olan devedikeni, bol güneş alan sıcak ve kurak bölgeleri tercih ediyor. Ülkemizde Akdeniz, Ege ve Karadeniz'de yaygın bir şekilde görülen bu bitki, dünya genelindeyse Avrupa, Kuzey Amerika ve Avustralya'da yetişiyor.


Silybum


Silybum marianum

Devedikeni özellikle Avrupa kıtasında yaklaşık iki bin yıldan beri kullanılıyor. Eski Yunan ve Roma döneminde en fazla tanınan bitkilerden olan devedikeni, o yıllardan beri özellikle karaciğer rahatsızlıklarında kullanılıyor. İlkçağın ünlü botanik bilimcisi Dioskorides devedikeni tohumlarının insanı sarhoşlaştırdığını, yılan ısırmalarına iyi geldiğini ve ayrıca hidrofobi yani su korkusunu tedavi ettiğini söylüyor. Ortaçağda yaşamış olan Gerard adlı bitkibilimci de devedikeni kökünün melankoli ve melankoli nedeniyle ortaya çıkan diğer hastalıkların tedavisinde kullanılacak en iyi ilaç olduğunu ifade ediyor.


Silybum

Günümüze gelince, devedikeni mantar zehirlenmelerinde kullanılan en etkili panzehirlerden birisi. Özellikle öldürücü özelliğe sahip ve Amanita adı verilen mantar türünün yol açtığı zehirlenmelerde kullanılan devedikeni, hastaya zehirlenmeden hemen sonra verildiğinde zehirin tüm etkisini bloke ederek, vücuda zarar vermesini tümüyle engelliyor. İlk 24 saatte verildiğindeyse zehrin etkisini önemli derecede azaltıp karaciğeri koruyarak hastanın yaşamını yitirmesine engel oluyor.

Devedikeninin içeriğinde, yağ, nişasta, acı maddeler ve flavono-lignan adı verilen özel birleşikler bulunuyor. Silibin, silidianin ve sillikristin olarak bilinen bu bileşiklerin tümüne silymarin adı veriliyor. Günümüzde yapılan bilimsel çalışmalara göre silymarin karaciğer üzerinde çok etkili bir madde. En önemli antioksidan maddeler olarak bilinen C ve E vitaminlerinden çok daha kuvvetli olan silymarin, karaciğerde protein sentezini artırarak hücrelerin daha çabuk yenilenmesini sağlıyor. Silymarinin bir özelliği de, karaciğer hücrelerini kuşatarak bu hücreleri virüslere, alkole ve diğer ilaçlardan gelecek olan toksinlere karşı koruması.

Suda çözünmeyen silymarin bileşiği, devedikeninin en çok meyvesinde ve az da olsa tohum ve yapraklarında bulunuyor. Devedikeni ülkemizde halk hekimliğinde idrar artırıcı, ateş düşürücü, romatizma ağrılarını azaltıcı ve hamile bayanlarda süt artırıcı olarak kullanılıyor. Son yıllarda yapılan laboratuvar çalışmalarında cilt kanseri ve sedef hastalığı üzerinde de etkili olduğu saptanan devedikeni, Avrupa ve ABD'de özellikle fazla alkol tüketen kişilerin karaciğerlerini koruması için doğal ilaç olarak tavsiye ediliyor. Eğer tatmak isterseniz devedikenini tazeyken çiğ olarak salata şeklinde yiyebilir ya da çiçek açmadan toplayacağınız çanak şeklindeki başçıklarını suda haşlayarak yemek yapabilirsiniz.

Gökhan Tok

Teknolojinin Başyapıtları

E.E. Lewis
Çeviren: Bilal Çölgeçen
Güncel Yayıncılık



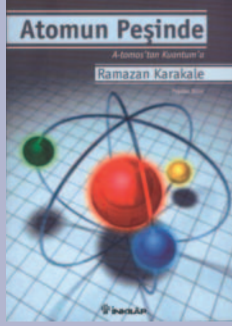
Mühendislik nedir? Tam olarak mühendislerin yaptığı iş nedir? Eğer birbirinden farklıysalar, mühendislik bilimden nasıl ayrılıyor? İşte bu kitapta mühendislikle ilgili sorulara yanıt verilirken, geçmişten günümüze gelen süreçte mühendisliğin başarılarına yer veriliyor.

Teknolojinin Başyapıtları'nda Lewis, insan medeniyetinin modern teknolojik olgunluğa giden yol boyunca geçirdiği dönemlerin izini sürüyor. Eski Mısır'daki piramitlerin yapılması sürecinden tekerlekçi ustalarının zanaatının hayranlık verici gelişmelerine, Leonardo da Vinci'nin defterlerinden günümüzdeki gökdelenlerin mühendislik planlarının hazırlık sürecine, atom ve uzay teknolojisine değin yaratıcı mühendisliğin, mimarlığın ve tasarımın tarihini anlatan kitap, akıllı makinelerin ve insanı hayrete düşüren yapıların güzelliği ve karmaşıklığına hayran olanların okuması için bire bir.

"Aslında herhangi bir kişi insanın teknoloji yaratma çabalarını betimleyen bir kitap yazabilirdi ve işte benim tam olarak yapmaya çalıştığım iş budur... Leonardo da Vinci'nin, Galileo Galilei'nin ve daha sonraki yüzyıllarda yaşamış tarihsel kişiliklerin mühendislik çalışmalarının yol açtığı dönüşümleri anlamak, günümüz pratiğinin temelinde ne yattığını ilişkin kavrayışımızı artırır."

Atomun Peşinde

Ramazan Karakale
İnkılap Yayınları



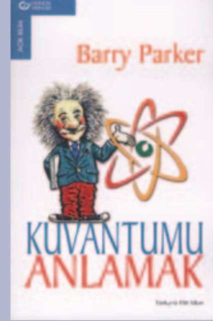
Atomların incelenmesi, fiziğin içinde başlı başına bir yer tutar. Atom fikrinin ilk ortaya atıldığı MÖ 5. yüzyıldan günümüze dek pek çok kişi maddenin yapı taşları hakkında düşündü, önemli kuramlar ortaya attı. Yirminci yüzyılsa atom hakkındaki bilgilerimizi zirveye taşıdı. Bilim insanlarının bu konudaki çalışmaları sürüyor. Ramazan Karakale, bu kitabında atomcu düşüncenin başlangıcından itibaren geçirdiği değişiklikleri bir araya getirerek özenle derlediği bilgileri bizimle paylaşıyor. Abdera'lı Demokritos'tan Albert Einstein'a, ortaçağ biliminden kuantum fiziğine dek pek çok alanda atomun yol haritasını çıkarıp, gelecek çalışmalara ışık tutuyor.

"Okuyuculara karşı açıkça dile getireceğim sorumluluğum şu: Bu kitap, 2500 yıl önce insan aklına düşen atom kavramının serüveninin bir derlemesidir. Bunda eksiksiz, yanlışsız sonul görüşleri sunduğumu söyleyemem. Bilimin anlaşılabilir olduğunu, bilimin tüm sorunları değil, ama pek çok sorunu çözebileceğini düşünüyorum. Kitabım pek çok sorunu tartışılabilir kılarsa sevineceğim."

Popüler bir dille yazılan bu kitabı beğenerek okuyacağınızı düşünüyoruz.

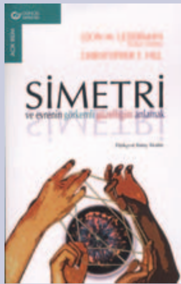
Kuvantumu Anlamak

Barry Parker
Çeviren: Elif Aklın
Güncel Yayıncılık



Cebimize bile girebilecek kadar küçülmüş hesap makineleri, dijital saatler, evimizdeki bilgisayarlar, televizyon, lazerler ve günlük hayatta kullandığımız daha pek çok alette kuvantum mekaniği olarak bilinen fizik dalının izlerini görmek mümkün. Kuantum mekaniği, çoğunlukla doğrudan olmasa da her an hayatımızı etkiliyor, ancak birçok insan adını bile duymamıştır. Parker'in bu kitabı bize bilgilerimizi tazelemek ve yeni şeyler öğrenmek olanağı veriyor.

"Kuvantum mekaniği atom ve moleküllerin genel davranışlarını, yapısını, hareketlerini ve birbirleriyle olan etkileşimini açıklayan bir teoridir. Karmaşık ve matematiksel bir teori olsa da, biz bu kitapta matematiksel detaylara fazla girmeyeceğiz. Karmaşık olmasına rağmen teoriyi konuyla ilgisi olmayanlar da anlayabilir. Temel fikirlerin çoğunu anlatacağım gibi, kitapta teorinin gelişim sürecine ve keşfine dair hikâyeleri de bulabileceksiniz... Tabii kuvantum mekaniğinin dünyamızdaki önemine, özellikle de dünyamızı nasıl değiştirdiğine ve hayatın çok daha yaşanılır bir seviyeye ulaşmasındaki katkısına değineceğim."



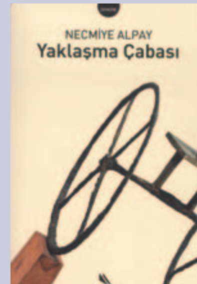
Simetri
Leon M. Lederman
Christopher T. Hill
Çeviren: Barış Akalın
Güncel Yayıncılık

Nobel ödüllü Lederman ve teorik fizikçi Hill'in kaleme aldıkları bu kitapta, simetri kavramını ve dünyanın birçok açıdan simetriyle şekillendiğini görmek mümkün.



Bilgisayar Destekli Müzik
Kerem Köseoğlu
Pusula Yayınları

Bilgisayar desteğiyle artık evde ekonomik yollardan müzik yapmak mümkün. Kitapta sözü edilen programlarla notaları dijital ortama aktarabilir, üzerinde birçok düzenleme yapabilirsiniz.



Yaklaşma Çabası
Necmiye Alpay
Kanat Yayınları

Necmiye Alpay bu kitabında bir edebi metne nasıl yaklaşılacağını anlatıyor ve metin tahlilleri yapıyor. Edebiyatseverlerin işin mutfağına yönelik çalışmalar bulabileceği bir kitap.



Londra'dan Mektup

Didem Crosby

Duyular Bahçesine Ziyaret

Müzenin diğer kesimlerine benzemiyordu burası. Victoria ve Albert Müzesi'nin bu özel sergisindeki nesneler, ziyaretçiler dokunsun diye buraya yerleştirilmiş. Dokunduğunuzda renk değiştiren duvar kağıtları, havanıza göre rengi değişen masa, yüksekliğini su düzeyine göre ayarlayabileceğiniz çizmeler, hafif bir dokunuşunuzla yanan ve yine bir dokunuşla loşlaştırdığınız masa lambaları sergilenen nesnelerden yalnızca bir kısmı. Camekânlara yerleştirilmiş nesne sayısı gözardı edilebilecek kadar az sergide. 16 Haziran ile 29 Ağustos arasında Victoria ve Albert Mizesi'nde açılan 'Dokun Bana' adlı sergi, ziyaretçilerini dokunma duyularıyla yeniden tanıştırıyor. Sergilenen nesneler yaşamımızın ilk yıllarında yaptığımız gibi, bizi yeniden dokunarak keşfetmeye teşvik ediyor. Dokunmanın günlük yaşamımızda pek de farkına varmadığımız rolünü bir büyüteç altında inceliyor.

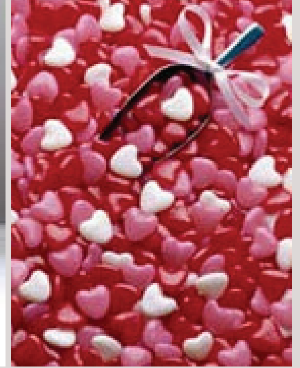
'Dokun Bana', dokunma yoluyla çevremizle kurduğumuz ilişkiyi inceliyor ve geleceğe dair sorular dizisi de sunuyor ziyaretçilerine: Dokunma duyusundan yoksun bir toplumda mı yaşıyoruz? Bir gün gelecek, sanal olarak dokunabilecek miyiz? Sözgelimi sanal olarak kucaklayabilecek miyiz sevdiklerimizi? Yeni teknoloji ile birlikte günlük yaşamımızda kullandığımız nesneler nasıl bir tasarım değişikliğine uğrayacak?

Dokunma duyumuz, duyularımız arasında en az farkında olduğumuz, belki de gittikçe daha az kullandığımız. Her birimiz her gün görsel iletilerin bombardımanına uğruyoruz. Televizyon, gazeteler, dergiler, bunlardan yalnızca bir kısmı. Buna, işitme duyumuza yönelik iletiler de ekleniyor. Müzik, radyo programları bunlardan bazıları. Sabahları evden çıkmadan önce güzel kokulara bürünüyoruz ya da çamasırlarımızın temiz olup olmadığını anlamak için onları kokluyoruz. Yiyecekleri tadıyoruz. Tüm bu etkinlikleri gerçekleştirirken dokunma duyumuzu kullandığımızı nedense gözardı ediyoruz: Televizyonu açmak için kumandanın düğmesine belli bir biçimde basmamız gerekiyor; radyonun sesini işitmek için ses ayarını ayarlamamız, okuyabilmek için gazeteyi elimize almamız. Parfüm sürmek için şişeyi elimize alarak, spreyine belli bir kuvvet uygulamamız; çamaşırları koklayabilmek içinse onları yine elimizde almamız gerekiyor. Çoğumuz, dokunma duyumuzu kullanmayı gerektiren bu etkinlikleri hiç düşünmeden otomatik olarak gerçekleştiriyoruz. Dahası dokunma yoluyla elde ettiğimiz bilgileri farkına varmıyoruz.

Sergide yer alan bir masa lambasını yakmak için ona doğrudan dokunmak bu duyumuza ne denli bağımlı olduğumuzu gösteriyor. Ha bir düğmeye basarak yakmışsınız lambayı ha doğrudan dokunmuşsunuz ona. Komşumuzun zilini çalmak için bir düğmeye basmak yerine plastik bir balonu sıktığınızı düşünün. Ya da sergide olduğu gibi bir ışığı yakmak için kurşun kalem yardımıyla bir panelin üzerindeki kağıtta iki noktayı bir çizgiyle birleştirerek elektrik akımını tamamladığınızı, ışığı söndürmek içinse çizgiyi sildiğinizi.







Sergide içine kaynar su koyulduğu için biçimini yitirmiş bir plastik bardak görünüme sahip bardağa dokunduğunuzdaysa şaşkınlık yaşıyorsunuz. Bardak erimiş plastik görünümüne sahipse de aslında seramikten yapılmış. Bu durumda, dokunma duyumuzu görme duyumuzla elde ettiğimiz bilgiyi doğrulamak için kullanıyoruz. Tüm bu nesneler dokunma duyumuzu alışkın olmadığımız biçimde kullanmamızı gerektirdiğinden bu duyumuzu farkında olmadan ne kadar çok kullandığımızı gösteriyor.

'Dokun Bana' aynı zamanda duyularımızı nasıl bir arada birbirini bütünleyici biçimde kullandığımıza dikkati çekiyor. Çeşitli deneylerin yer aldığı bir bölümde elinizi el maketinin altinda bir rafa yerleştiriyorsunuz. Siz el maketine bakarken, bir başkası hem sizin elinizi hem de maketten eli aynı anda okşuyor. Bir süre sonra el maketini kendi elinizmiş gibi hisediyorsunuz. Beyniniz bu iki duyu (görme ve dokunma) yoluyla elde ettiği bilgiye dayanarak sizi böyle bir yanılgıya sürüklüyor. Victoria ve Albert Müzesi'nden Aldersey Williams bir kağıt parçasını okşadığımızda elimizin kağıda sürtünmesinden kaynaklanan sesi işittiğimizi söylüyor, ama biz bunun yalnızca dokunmakla ilişkili olduğunu düşünüyoruz. Yani kağıda yalnızca dokunmuyor, dokunuşumuzun sesini de duyuyoruz.

Bristol Üniversitesi'nden nörofizyoloji profesörü Richard Gregory doğuştan kör olan ve kornea nakli sayesinde görme duyusunu kazanan bir hastasından bahsediyor. Kornea naklinin hemen ardından hastası, beklenmedik biçimde, o güne değin hiç görmediği, yalnızca dokunduğu hastane koridorlarında hiçbir yere tutunmadan yürümeyi basarmış. Hastaneden çıkar çıkmaz, kendisini İngiltere Bilim Müzesi'ne götürmesini istemiş profesörden. Müzede sergilenen basit bir marangoz tornasını görmekmiş dileği. Camekânın içindeki tornaya bir süre hiç ses çıkarmadan bakmış. Tornanın neye benzediğini anlayabilmesi için camekânın arkasındaki tornayı elleriyle incelemesi gerekmiş. Görme duyusunu kazanmış olmasına rağmen ancak dokunduğunda görmeyi başarmış tornayı. Oysa çoğunluğumuz için görme duyumuz dokunma ya da işitme duyumuzdan önce bize çevremizle ilgili bilgi veriyor.

Yaklaşık yüz yıl önce bilim adamları dokunma duyusunun dört öğesi olduğuna inanıyorlardı: Basınç, acı, sıcak ve soğuk. Bu dört öğenin bir araya gelmesiyle diğer duyuları hissettiğimizi düşünüyorlardı. Sözgelimi ıslak, soğuk basınçtan; karıncalanma, sıcak acıdan kaynaklanıyordu. Bugün vücudumuzun yüzeyinin reseptörlerle kaplı olduğunu ve bu reseptörlerin her birinin farklı bir uyarana duyarlı olduğunu biliyoruz. Bu reseptörler sayesinde hafif bir esintiden, bir dikenin parmağımıza batmasına kadar çeşitli uyaranları hissedebiliyoruz. Ancak elbette uyaranlar gelişen teknolojiden de payını alıyor. Sözgelimi cep telefonları duyularımızı alışık olmadığımız biçimlerde kullanmamızı sağlıyor. Artık telefonumuzun çaldığını duymak yerine onu hissediyoruz (eğer titreşimli cep telefonunuz varsa). Mesaj çekme alışkanlığı geliştirenlerse başparmaklarını yeni bir amaç için kullanmaya başladılar. Dokun Bana adlı sergide 'baş parmak' nesli için tasarlanmış cisimler yer alıyor. Dibinde bir girinti bulunan bardak kullananları baş parmaklarıyla bardağı tutmaya teşvik ediyor.

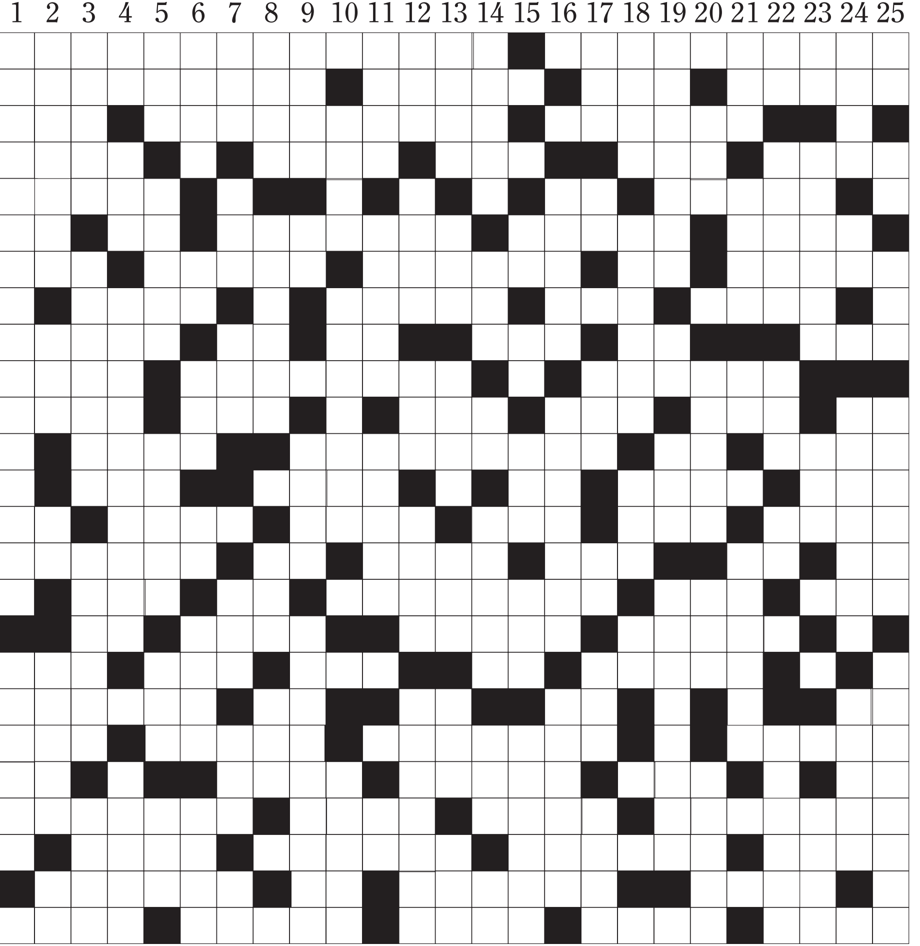
Bilgisayar oyunlarıysa serginin son bölümünü oluşturuyor. 'Dokun Bana' hepimizin çok iyi bildiği oyunlara dokunma duyumuza yönelik eklemeler sunuyor. Sözgelimi hakkınızdan birini yitirdiğinizde önce ufak bir elektrik şokuyla cezalandırılıyorsunuz. İkinci hakkınızı yitirdiğinizde elinize ısı uygulanıyor (neyse ki yanıklara yol açacak şidette değil), üçüncü hakkınızdaysa mini bir kırbaç elinize vuruyor. Oyunu oynarken belki de dokunma duyumuzu gittikçe daha az kullanır olduğumuzu düşünmeden edemiyorsunuz.

Peki ping pong gibi sıradan bir oyun nasıl yeni bir boyut kazanabilir? Sergide yer alan interaktif ping pong masasına top her değdiğinde bir taşı suya attığınızda oluşan dalgaların benzeri ışıktan halkalar oluşuyor. Topun masaya değmesi görsel bir uyarı da yaratıyor. Serginin bu son odasında ping pong masasının etrafında ter atarken sergi hakkında anket yapan bir bayan bize yaklaşıyor. 'Sizce sergi ne anlatmak istiyor?' diye soruyor. Bir sessizlik izliyor. Gülümseyerek bayanın omuzuna hafifçe dokunuyorum: 'Dokunma duyumuzu beklenmedik durumlarda beklenmedik biçimde kullandırarak bizi bu duyumuz hakkında düşündürüyor' diyorum. Bayan gülümsüyor.



Bulmaca

Gökhan Tok



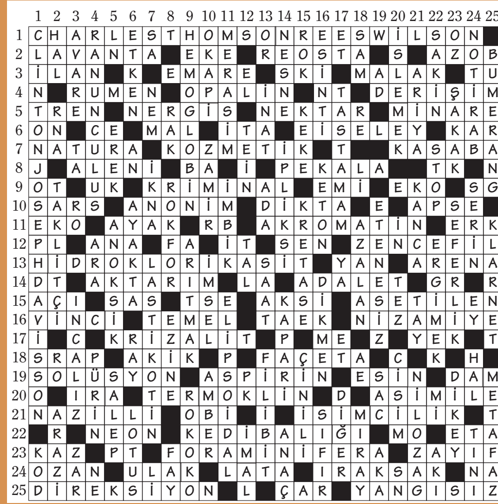
Soldan Sağa:

1- Dünyanın döndüğünü ilk savunanlardan, teleskopun mucidi İtalyan biliminsanı / soluk alma aracılığıyla organizmanın hücreleri arasında oksijen ve karbon gazını iletmeyi sağlayan, birleşiminde demir, azot, oksijen, hidrojen, kömür ve kükürt bulunan alyuvarların en önemli maddesi. 2- Türkçenin içinde bulunduğu dil grubu / Kıbrıs'ta bir kent / (tersi) bir çağırma sözü / eğirilen yünün tutturulduğu değnek. 3- Greenwich'e göre saat / Batlamyus olarak da bilinen Mısırlı gökbilimci / istatistikte, bir elemanlar topluluğunun düzenlenmiş biçimi. 4- Lanetlenmiş, melun / Nurullah ..., Türk edebiyatçı / Fas'ta ünlü bir vadi / İsviçre'de bir ırmak / roket. 5- Aldatma, baştan çıkarma / bir nota / ince uzun çubuk. 6- Sümer su tanrısı / eski dilde su / İstanbul'da bir semt / bir kedi türü / turnusolün mavi rengini kırmızıya çevirmek özelliğinde olan ve birleşimindeki hidrojenin yerine maden alarak tuz oluşturan hidrojenli birleşik. 7- Düşük gürültülü yükseltgeç / içinde bir şey öğütüp ufalanan kap / Avrupa'da bir yarımada / kalsiyum / nitelikle ilgili. 8- Atom numarası 17 olan element / çeşitli malzemeden yapılan içi boş çember / saf / Refet ..., Atatürk'ün silah arkadaşı asker ve siyasetçi. 9- Feldispat olarak da bilinen mineral / dünyadışı yaşam / en kısa zaman birimi / tiyatro, sinema vb gibi sanatlarda oyuncuların yaptığı / bir nota / sıkıştırılmış dosya uzantılarından biri. 10- Kaş sahillerine yakın Yunan adası / kimyada yağlı anlamına gelen söz / Oğuz Han'ın oğullarından biri. 11- ışığı yansıtan, cilalı, sırlı cam / masallarda adı geçen bir dağ / kışın yağar / istem dışı yapılan sinirsel hareketler / Cahit ..., ünlü Türk matematikçi / kırlarda biten, küçük bitkilerin genel adı. 12- Güney Amerika uygarlıklarından biri / yükseklik ölçer / ilave / Fransa'nın güneyinde şehir. 13- Targa formatındaki resim dosyalarının uzantısı / yapıt / Eski Mısır'da bir tanrı / köpek yavrusu / bir göz rengi. 14- Dokuzdan sonra gelen sayı / yapılan iş / kuzey mitolojisinde buz devi / unvan / İstanbul Emniyet Müdürlüğü / atom numarası 24 olan element. 15- Aktarılarak yapılan / Eski Mısır inanışlarına göre insan ruhunun özü / bir müzik eserini seslendirmek için biraraya gelmiş topluluk / ikinci tekil kişi / stronsiyum / eski dilde su. 16- Latince hava anlamına gelen sözcük / İtalya'da bir nehir / hidratlı doğal demir sülfat / tembih sözü / temelle zemin arasındaki yükseklik. 17- Nanosaniye / dinlenmek için verilen ara / (tersi) gemi işçisi / duyarga. 18- Su altı savunma komandoları / parlak olmayan / (tersi) mitolojideki keçi ayaklı doğa tanrısı / yemek / yüzü parlak bir tür kumaş, saten. 19- Dağ lalesi / kırlardaki küçük bitkilere verilen genel ad/ matematikte bir sayı / öğleden sonraki saatler için kullanılan kısaltma / bir bağlaç. 20- Bir sıkıştırılmış dosya uzantısı / (tersi) uyarı / köpekgiller / eski dilde kırmızı. 21- Sayın / kamu / bir yılan türü / asma işi / koyun sesi. 22- Göktaşı / sembol, ongun / bölge, saha / esnek. 23 – Bir erkek ismi / kazanılan şey / bir amaca yönelik / açık duran başparmağın ucundan işaret parmağının ucuna kadar olan uzaklık. 24- Pulsar / (tersi) neodimyum / eğik / Eski Mısır'da adalet ve doğruluk tanrıçası. 25- İşler / erkek keçi / teraziye denge için konan ağırlık / Sicilya'da bir yanardağ / alkollü Japon içkisi.

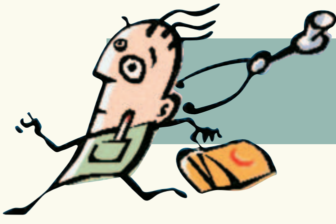
Yukarıdan Aşağıya:

1- Radyonun mucidi İtalyan / sakar. 2- Hediye / oy / sodyum / gelenek / amerikyum 3- Hoş, ince bir güzelliği olan / aktinyum, toryum, protaktinyum gibi elementlerin ortak adı / doku boulmasına yol açan bir hastalık / izlenen yol. 4- Vilayet / ün / ABD'de bir kent / yöresel. 5- Yumuşak ya da ağır bir şey düştüğünde çıkan ses / Hanigillerden Akdeniz ve Ege'de yaşayan bir balık / yazgı / bir renk / bir çoğul takısı. 6- Kardeş eşlerinin birbirlerine göre adı / utanma / ağabey / yabani hayvan yuvası / anlam / kalın olmayan. 7- Kısaca otomobil / volkan püskürüğü / bir göz rengi / yanlışlık, gaf / lezzet / bir arazi ölçüsü birimi. 8- Bir filmin ilk gösterimi / ödüllendirme / elden omuza kadar olan vücut bölümü / elektrik direnç birimi. 9- Kuran surelerini oluşturan bölümlerin her biri / eski dilde insan / bir kıta / karşıt parçacık. 10- Almanya'nın eski para birimi / Hollanda'da bir kent / Sırrı ..., ünlü Türk coğrafyacı. 11- Em, derman / Marmara bölgesinde bir göl / örülerek dokunan kumaş / manganez. 12- Romanya para birimi / (tersi) bir çiçek / birden sonra gelen sayı / turpgillerden, yaprakları salatalarda kullanılan bir bitki / kırlarda açan bir çiçek. 13- Zihince ve bedence ortaya konan çaba, emek / birinci / iki ağzı keskin uzun bıçak / Fas'ta yer alan sıradağlar / kayınbirader / İstanbul Altın Borsası. 14- Büyülü içki / kışın yağar / bir nota / üzerine şilte örtülen yaylı kerevet / ödeme / lorentiyum. 15- Dilek belirten bir iyelik eki / yayla atılan çubuk / (tersi) geri / kafa / başa giyilen poşu, sarık. 16- Bir işin sonu / bir yerden durmaksızın geçme / Güney Amerika'da ülke. 17- Bir göz rengi / Dünya'nın uydusu / Devlet İstatistik Enstitüsü / hayvanlardan sağlanan kaslardan oluşmuş besin / divit, yazı hokkası / ballıbabagillerden, yaprakları sapsız, çiçekleri beyaz veya menekşe renginde, güzel kokulu, yaprakları baharat olarak kullanılan, çok yıllık ve otsu bir kültür bitkisi. 18- Ticaret malı / merhamet etmek / Almanca'da bir / bir binek hayvanı. 19- (tersi) Bir malın serbest sürümünü engellemek için konulan yasak / ip eğirmeye yarayan sivri uçlu araç, kirmen / eski dilde ben / enlemlere ilişkin. 20- (tersi) Saf, çıplak / yargıç / Maden Tetkik Arama Enstitüsü / ılımak işi. 21- Sarı renkli verimli balçık / adet / argon / öğleden sonra uykusu. 22- İngilizce'de veya / yerin altında kalıp taşlaşmış canlı / gerekirci olmayan sonlu durum otomatı / kripton / duyum ve duyguları algılayan. 23- Berilyum / tek başına hakim, egemen olan devlet türü / bir çoğul takısı / Yunan alfabesinde bir harf 24- İkisi bir arada doğan çocuklar / bir cetvel türü / Rus yazar Gonçarov'un ölümsüz kahramanı / atom numarası 26 olan element. 25- Bir soru sözü / rütbesiz asker / telli bir çalgı / Babil mitolojisinde sular tanrıçası / Kars'ta yerleşmş bir Türk boyu.

Geçen Ayın Çözümü



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
1	C	H	A	R	L	E	S	T	H	O	M	S	O	N	R	E	E	S	W	İ	L	S	O	N	■
2	L	A	V	A	N	T	A	■	E	K	E	■	R	E	O	S	T	A	■	S	■	A	Z	O	B
3	İ	L	A	N	■	K	■	E	M	A	R	E	■	S	K	İ	■	M	A	L	A	K	■	T	U
4	N	■	R	U	M	E	N	■	O	P	A	L	İ	N	■	N	T	■	D	E	R	İ	Ş	İ	M
5	T	R	E	N	■	N	E	R	G	İ	S	■	N	E	K	T	A	R	■	M	İ	N	A	R	E
6	O	N	■	C	E	■	M	A	L	■	İ	T	A	■	E	İ	S	E	L	E	Y	■	K	A	R
7	N	A	T	U	R	A	■	K	O	Z	M	E	T	İ	K	■	T	■	■	K	A	S	A	B	A
8	J	■	A	L	E	N	İ	■	B	A	■	İ	■	P	E	K	A	L	A	■	■	T	K	■	N
9	O	T	■	U	K	■	K	R	İ	M	İ	N	A	L	■	E	M	İ	■	E	K	O	■	S	G
10	S	A	R	S	■	A	N	O	N	İ	M	■	D	İ	K	T	A	■	E	■	A	P	S	E	■
11	E	K	O	■	A	Y	A	K	■	R	B	■	A	K	R	O	M	A	T	İ	N	■	E	R	K
12	P	L	■	A	N	A	■	F	A	■	İ	T	■	S	E	N	■	Z	E	N	C	E	F	İ	L
13	H	İ	D	R	O	K	L	O	R	İ	K	A	S	İ	T	■	Y	A	N	■	A	R	E	N	A
14	D	T	■	A	K	T	A	R	I	M	■	L	A	■	A	D	A	L	E	T	■	G	R	■	R
15	A	Ç	I	■	S	A	S	■	T	S	E	■	A	K	S	İ	■	A	S	E	T	İ	L	E	N
16	V	İ	N	C	İ	■	T	E	M	E	L	■	T	A	E	K	■	N	İ	Z	A	M	İ	Y	E
17	İ	■	C	■	K	R	İ	Z	A	L	İ	T	■	P	■	M	E	■	Z	■	Y	E	K	■	T
18	S	R	A	P	■	A	K	İ	K	■	P	■	F	A	Ç	E	T	A	■	C	■	K	■	H	■
19	S	O	L	Ü	S	Y	O	N	■	A	S	P	İ	R	İ	N	■	E	S	İ	N	■	D	A	M
20	O	■	I	R	A	■	T	E	R	M	O	K	L	İ	N	■	D	■	A	S	İ	M	İ	L	E
21	N	A	Z	İ	L	L	İ	■	O	B	İ	■	İ	■	İ	S	İ	M	C	İ	L	İ	K	■	T
22	■	R	■	N	E	O	N	■	K	E	D	İ	B	A	L	I	Ğ	I	■	M	O	■	E	T	A
23	K	A	Z	■	P	T	■	F	O	R	A	M	İ	N	İ	F	E	R	A	■	Z	A	Y	I	F
24	O	Z	A	N	■	U	L	A	K	■	L	A	T	A	■	I	R	A	K	S	A	K	■	N	A
25	D	İ	R	E	K	S	İ	Y	O	N	■	L	■	Ç	A	R	■	Y	A	N	G	I	S	I	Z



İNSAN VE SAĞLIK

Doç.Dr. Ferda Şenel
fsenel@excite.com

Biliyor muydunuz!..

Multiple Skleroz (MS)

Multiple skleroz, sinir siteminin muzmin (kronik) hastalıklarından birisi olarak kabul ediliyor. Hastalık, beynin beyaz cevherinde ve hızlı iletimi sağlayan sinir liflerini çevreleyen "myelin kılıflarda" hasar meydana getiriyor. Myelin kılıfların, sinirlerde meydan gelen elektrokimyasal uyarının hızlı bir şekilde diğer sinirlere iletilmesinde önemli rolü var. Henüz sebebi tam olarak anlaşılamayan bu hastalıkta, bağışıklık sistemi hücreleri, myelin kılıfları yabancı olarak algılayarak bunlara karşı savaş başlatıyor. Sinir liflerini çevreleyen myelin kılıflar hasar gördüğünde sinyal iletimi bozuluyor. Genetik etkenler ve virüslerin de hastalığın oluşumunda rol oynayabileceği düşünülüyor. Bazı araştırmacılar PD-1 sinyal molekülünü değiştiren genetik bir bozukluğun multiple skleroz hastalığına yol açabileceğini ifade ediyor. Normal hücrelerde bu molekül bağışıklık sistemi hücrelerinin diğer hücrelere saldırmasını önlüyor. Multiple skleroz, çoğunlukla ataklar ve düzelmelerle seyrediyor. Ancak bazı kişilerde ise sürekli ilerleyen bir seyir gösterebiliyor. Sinir sisteminde oluşan hasar farklı yerlerde meydana gelebileceği için belirtiler de çok değişik olabiliyor. Hastalık genel olarak genç insanlarda, duyu kaybı, görme bozuklukları, kuvvet ve denge kayıpları, idrar tutma bozuklukları gibi belirtilerle başlıyor. Hastalığın teşhisi, nöroloji uzmanın muayenesi ve manyetik rezonans (MR) tetkiki sonucunda konuluyor. Hastaların yaklaşık %20'sinde 5 yıl içerisinde tüm şikayetler kaybolurken %20'sinde ise kalıcı hasar bırakabiliyor. Hastalığın sebebi tam olarak bilinmediği için kesin tedavisi de henüz bilinmiyor. Ataklar, yüksek doz verilen steroid cinsi ilaçlarla tedavi ediliyor. Bağışıklık sisteminin baskılanması, tedavideki esas hedef. Dünyada milyonlarca insanı etkileyen bu hastalığın mekanizmasını aydınlatmak ve kesin tedavisini bulmak için çalışmalar yoğun olarak devam ediyor.

Siğiller

Tıp dilinde "verruca" olarak adlandırılan siğiller, derinin genellikle iyi huylu, kendiliğinden gerileyebilen bir cilt hastalığı. Siğile yol açan etken, 60'dan fazla alt grubu bulunan ve "Human Papilloma Virus" (HPV) adı verilen bir virüs topluluğu. Genellikle genç yaşlarda görülen siğiller kişiden kişiye bulaşabiliyor. Hasarlı, yaralanmış ciltten bulaşma riski daha yüksek olan virüsler, sağlam ciltten kolaylıkla geçemiyor. Çeşitli türleri olan siğiller genellikle ellerde, ayak tabanlarında ve genital bölgelerde görülüyor. Banyo zeminleri ve çıplak ayakla spor yapılan mekanlar, ayaklarda oluşan siğillerin oluşumunda önemli rol oynuyor. Ayakta görülen siğillerin üzeri bazen kalın bir hücre tabakasıyla kaplanarak nasır izlenimini verebiliyor, ancak bunların ayrımının yapılması önemli. Nasırdan farklı olarak, bu şekildeki siğillerin üzeri kazınınca küçük kanamalar görülüyor. Ellerde siğile yol açan etkenler 2 ve 4 numaralı human papilloma virusleri. Aşırı manikür ve tırnak yeme sonucu meydana gelen cilt hasarları siğil oluşumunu kolaylaştırıyor. Genital bölgelerde meydana gelen siğiller, cinsel temas sonucunda bulaşıyor. Genital siğiller, kadınlarda vajina veya anüs çevresinde, erkeklerde ise genellikle penis veya torbalarda görülüyor. Tek bir cinsel temas ile virüsün bulaşma şansı %50 civarında bulunuyor. Virüs cildin zayıfladığı bir noktadan vücuda giriyor ve derine doğru ilerliyor. Burada aylar hatta yıllar boyunca sessiz olarak kalabiliyor. Siğil, ilk olarak pembe, küçük bir yara olarak başlıyor. Yavaş, yavaş büyüyerek pembe ile koyu kahverengi arasında karnıbahar manzarasını alıyor. Siğilin üzerindeki yarıklarda iltihap birikirse kötü bir koku ortaya çıkıyor. HPV virüsünün alınması için en riskli yaşlar 20-24 yaş arası. Birden fazla kişiyle cinsel temas, genital siğil riskini arttırıyor. Hamilelik, doğum kontrol hapı kullanımı, başka genital enfeksiyon varlığı ve sigara içilmesi, genital siğil riskini arttıran diğer etkenler. Genital siğillerin bir kısmı (HPV tip 16, 18, 31, 33, 35) kadınlarda rahim ağzı kanseri riskini arttırıyor. HPV'nin varlığının kesin olarak kanıtlanması için virüs DNA'sının gösterilmesi gerekiyor. Ancak bu tekniğin maliyeti oldukça fazla ve çok az merkezde kullanılıyor. Genellikle yaraların muayenesi ve siğilin mikroskobik incelemesi sonucunda teşhis konuluyor. Buna ek olarak teşhise yardımcı diğer bir yöntem ise bu bölgeye "asetik asit" uygulanması. Eğer ciltte HPV varsa ciltte beyazlaşma oluyor ve siğiller belirginleşiyor.



Bu siğillerin tedavisinde henüz virüsün üremesini durduran veya yok eden bir ilaç mevcut değil. Hastaların yaklaşık üçte birinde siğiller kendiliğinden iyileşiyor. Siğilleri yok etmek için, yarayı dondurma, kimyasallar, koterle yakma ve lazer tedavisi gibi yöntemler uygulanıyor. Tedavi sırasında cinsel ilişkiden uzak durmak gerekiyor. Son yıllarda HPV aşısı geliştirmek için yapılan çalışmalar oldukça umut verici.

Sosyal Fobi

Sosyal alanda duyulan korku, yani sosyal çevre içinde yaşanırken açığa çıkan korku durumu "sosyal fobi" olarak adlandırılıyor. En sık görülen psikolojik rahatsızlıklardan biri olan sosyal fobi genellikle çocukluk döneminde başlıyor, ergenlikte gelişiyor ve müzmin (kronik) bir seyir takip ediyor. Daha çok çekingen, utangaç, içe kapanık ve hassas kişilerde görülüyor. Kadınlarda neredeyse iki kat daha fazla görülmesine karşın doktora başvuran genellikle erkekler. Çevrede başka kişiler, özellikle de yabancı insanlar, sosyal fobi hastasının şiddetli bir kaygı, sıkıntı, huzursuzluk ve utangaçlık duymasına yol açıyor. Bu durumlarda, sosyal fobisi olan kişilerde yüz kızarması, ses titremesi, ağız kuruması, çarpıntı, konuşamayacağı, tutulup kalacağı duygusu ve el titremesi görülüyor. Bu kişiler, toplum içerisinde başkaları tarafından incelendiği hissine kapılıyor. Performans gerektiren bir iş yapıyorsa diğer kişiler tarafından eleştirileceği, alay edileceği endişesi taşıyorlar. Sosyal fobisi olanların en büyük korkusu topluluk önünde konuşma yapmak. Tanımadığı kişilerin önünde aşağılanmasına veya utanmasına sebep olacak biçimde davranmaktan, yüzünün kızarmasından ve titremekten aşırı derecede korkuyorlar. Bu insanlar kendi evlerinde ve yakın çevrelerinde genellikle rahat ediyorlar. Makam sahibi kişiler karşısında veya üstleriyle konuşurken belirtilerin ortaya çıkma ihtimali daha yüksek. Karşı cinsle konuşmak sosyal fobili insanlar için başlı başına bir sorun teşkil ediyor. Bu nedenle sosyal fobiklerin çoğu bekar insanlar. Sosyal fobikler yoğun bir şekilde kaygı, stres yaşıyorlar ve sonunda hayatları bir ıstıraba dönüşüyor. Pek çoğu, devlet dairesine, bankaya gidip işini yaptıramıyor, bazıları telefonla bile konuşamıyor, hatta umumi tuvaletleri dahi kullanamıyorlar. Bazı sosyal fobikler, sokağa çıkmak, bakkala gitmek gibi işleri dahi yapamıyor. Bu kişiler okulda veya çalışma hayatlarında başarısız olabiliyor ve sonunda kendilerini eve hapsedebiliyorlar. Sosyal fobikler temelde çok mükemmeliyetçi ve aşırı hassas kişiler. Hata yapmaktan ve eleştirilmekten korktukları için hiçbir şey yapmamayı dahi tercih edebiliyorlar. Bu kişiler hayatını, çoğunlukla insanlardan uzak, kendini fazla ön plana atmadan geçirmeyi tercih ediyorlar. Bu yaşam tarzına bağlı olarak da eline geçen fırsatları değerlendirememekten ötürü kendisine acıyor ya da kızıyorlar. Kısaca, sosyal fobiklerin, sürekli kendiyle kavga ve çekişme halinde olan zor bir yaşantıları var. Sosyal fobi, kişinin kaderi değil, yani tedavi edilebilen ve oldukça yüz güldürücü sonuçlar alınabilen bir hastalık. Bu kişilerin ilk olarak psikiyatri uzmanı tarafından muayene edilmesi gerekiyor. Tanı kesinleştikten sonra bir tedavi planı çıkartılıyor. Tedavi planında ilaç, veya gerekli görmesi durumunda psikoterapi öneriyor. Psikiyatri doktorunun belirlediği ilaç tedavisi ve psikoterapi ile oldukça yüksek oranda başarı sağlanıyor.

Vizite Ücretsizdir!..

Virüslerin hep zararlı olduklarından bahsederler yararları varmış duydum. bunlar nelerdır acaba?

Bazı genetik tedavi yöntemlerinde, yani gen tedavisinde virüslerden faydalanılır. Hücre içerisine rahatlıkla girerek içerisindeki genetik bilgiyi hücre DNA'sına entegre eden (yerleştiren) virüsler kullanılır. Bu virüslerin içerisine bulunan genetik şifre değiştirilerek istenilen bilgi (DNA) yerleştirilir. Bu virüsler insan vücuduna verildiğinde hedef hücrelere giderek hücre çekirdeğine sızarlar. Daha sonra içerdikleri DNA'yı, hücrenin DNA'sına yerleştirirler. Böylece hücreye gerekli müdahale yapılmış olur.

Neden bir yere çarpınca morluk oluşur ve şişme olur.Buz torbası koyunca neden şişlik iner mekanizması nasıldır bu olayın

Cevap: Bir çarpma, yani travma sonrasında dokuların verdiği belirli bir cevap vardır. Oluşan doku hasarını tamir etmek için saniyeler içerisinde vücut harekete geçer. Yaralanma olan bölgede, damar genişlemesi, damar duvarlarının geçirgenliğinde artma ve beyaz kan hücrelerinin bu bölgeye akın etmesi gibi değişiklikler olur. Çarpma bölgesinde meydan gelen kanama ve cilt altında biriken kan, morluk olarak kendini gösterir. Hücreler ve dokular arasında biriken vücut sıvıları da şişmeye, yani ödeme yol açar. Bu bölgeye yapılan soğuk uygulama, damarlarda büzülme meydana getirerek ödemi, yani şişliği azaltır.

Tekno Tezgah

Hacer Erar

Bundan önceki sayılarda aynı anda yanıp-sönen LED'ler (Light Emitting Diodes) kullanarak dekoratif tasarımların nasıl yapılacağı anlatılmıştı (pdf formlarini *www.biltek.tubitak.gov.tr/tekno_tezgah* adresinde bulabilirsiniz). Bu sayıda verilen projede LED'ler sırayla yanıp sönecekler (kayan ışık izlenimi yaratacaklar). Biz kırmızı LED'ler kullanarak kalp şeklinde rozet tasarladık. Siz farklı renklerde LED'ler kullanarak ilginç tasarımlar yapabilirsiniz (adınızın baş harfi, tuttuğunuz takım, ay, yıldız vb.)

555 Zamanlayıcısı (Timer)

T = 0.7 _ (R1 + 2R2) _ C1 ve f = 1.4 / ((R1 + 2R2) _ C1)

Kalp şeklinde rozet tasarlayan devrenin ilk aşamasında 555 zamanlayıcı kullanılmaktadır. Bu devre, genliği 0 Volt ile besleme voltajı (Vs) arasında değişen kare dalga üretir. Çıkışının sürekli olarak 0 ile Vs arasında değişiyor olması nedeniyle karasız (astable) 555 zamanlayıcısı adını alır. Kare dalga tam bir devrini tamamladığı zaman T (periyot) yerine, 1 saniyedeki tekrarlanma sayısı frekans (f) da kullanılabilir. T saniye (sn), milisaniye (0.001 sn) gibi zaman birimleriyle frekans sn-1 veya Hertz (Hz) birimiyle ölçülür (f = 1 / T). T periyodunun, yüksek voltajda kalma zamanı Tm ve 0 Volt'ta kalma zamanı Ts olmak üzere iki parametresi vardır.

T = Tm + Ts, Tm = 0.7 _ (R1 + R2) _ C1 ve Ts = 0.7 _ R2 _ C1

Seçilen C1, R1 ve R2'ye göre hesaplanan frekans değerleri Tablo olarak verilmiştir. R2 değişken direnç seçerek periyot değişken olması sağlanabilir. Bu devre sayıcı (counters) devrelerinde saat (clock) sinyali olarak kullanılabilir. Frekansının duyma bölgesinde (pratik olarak 250-3000 Hz arası) seçilmesi durumunda 555'in çıkışı kulaklık veya hoparlöre bağlanarak ses üretilmesinde kullanılabilir. Piyasada sıklıkla kullanılan ses uyaranlarının (buzzer, beeper) ses frekansı 3 kiloHz civarındadır.

555 Frekansları

C1	R2 = 10kΩ R1 = 1kΩ	R2 = 100kΩ R1 = 10kΩ	R2 = 1MΩ R1 = 100kΩ
0.001µF	68kHz	6.8kHz	680Hz
0.01µF	6.8kHz	680Hz	68Hz
0.1µF	680Hz	68Hz	6.8Hz
1µF	68Hz	6.8Hz	0.68Hz
10µF	6.8Hz	0.68Hz	0.068Hz

Kalp Şeklinde Rozet

Bu devrede kalp biçimide yerleştirilmiş 8 kırmızı LED kullanılmaktadır. LED'ler sırayla yanıp sönmekte çok hoş bir görüntü oluşmaktadır. Devrenin görünen bölümüne LED'leri yerleştirin. Asıl devre ile olan bağlantısını çoklu kablo ile sağlayın. Sayıcı devreleriyle ilgili bilgiyi Haziran-Temmuz 2003 sayılarından edinebilirsiniz (pdf formlari var).

Gerekli Malzemeler

- Direnç: 2.2 kOhm, 47kOhm, 270 Ohm 8 adet
- Sayıcı (counter) 4017 entegre devresi ve soketi
- 555 zamanlayıcı entegre devresi ve soketi
- Kondansatör: 0.1µF, 1µF
- Kırmızı LED 8 adet
- Açma-kapama anahtarı
- 9Volt pil veya eşdeğer doğru akım kaynağı
- 9'lu kablo 1 metre (LED'leri ana devreye bağlarken kullanılacak)
- Devre için16 sıra_19 delikli, rozet için 10 sıra_9 delikli pertinaks

e-posta : hacererar@yahoo.com

Sadi Turgut



Protonun yükü ile elektronun yükü neden simetrik bir şekilde aynıdır? Bu kadar bir hassasiyetle eşit olmasalardı, ne olurdu?
Hüseyin Ersan

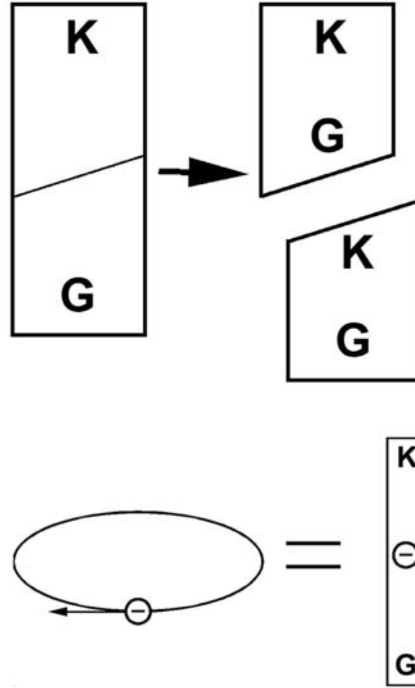
Tek kutuplu mıknatıs niçin yok? Uzayda arandığını duydum. Eğer bulunursa hayatımızda neler değişebilir?
Serkan Kara

Bu iki farklı sorunun cevabını aynı yerde vermek daha doğru olur çünkü bunlar bir şekilde birbirleriyle ilintili. Önce ilk sorudan, proton ve elektron yüklerinin neden aynı büyüklükte olduğu sorusundan başlayalım. Biraz daha teknik bir dille aynı soruyu "parçacık yükleri neden kuantumlaşmıştır" diye ifade ediyoruz. Burada kuantumlaşma kelimesinden kasıt, temel veya birleşik (proton, çekirdekler, iyonlar vs.) bütün parçacıkların yüklerinin, bir temel yük miktarının tamsayı katı kadar olması. Temel yük miktarı da protonun bildiğimiz yükü (veya eğer kuarkları bağımsız parçacıklar olarak düşünüyorsak temel yük, protonun yükünün üçte biri kadar).

Bu durum, kuantum kuramında sıkça rastlanan diğer kuantumlaşma türlerine oldukça benziyor. Herkesin bildiği bir örnek olarak belli bir dalgaboyundaki ışığın taşıdığı toplam enerjinin, bir temel enerji miktarının tamsayı katları kadar olmasını verebiliriz (ışık belli enerjilere sahip fotonlardan oluşmuştur). Buna benzer çok sayıda kuantumlaşma örneği var. Bu nedenle, yükün kuantumlaşması olgusunun da kuantum kuramının sonuçlarından birisi olması olasılığı büyük.

1931 yılında ünlü fizikçi Paul Dirac, doğada "manyetik tek-kutup" olarak adlandırılan bir parçacığın var olması durumunda, kuantum kuramının çelişkisiz sonuçlar vermesi için yükün kuantumlaşmış olması gerektiğini gösterdi. Detaylarını anlatamayacağımız bu kuramsal çalışma, temel yük miktarının ne kadar olması gerektiğini söylemiyor, sadece kuantumlaşmanın şart olduğunu söylüyor.

Peki manyetik tek-kutup (monopol) nedir? Mıknatısların birbirlerine uyguladıkları manyetik kuvveti, bu mıknatıslara yerleştirilmiş kutup olarak adlandırdığımız manyetik yüklerin arasındaki kuvvet olarak betimleyebiliriz. Artı ve eksi yerine geleneksel olarak kuzey ve güney olarak adlandırdığımız bu yükler ile elektriksel yükler arasında bir çok benzerlik var. Aynı yükler birbirini iter, zıt yükler birbirini çeker, kuvvet ters kare yasasına uyar vs.



Elektriksel yüklerle manyetik yükler arasındaki tek fark, her mıknatısın iki zıt manyetik yükü beraber taşımak zorunda olması. Yani, sadece artı elektriksel yüke sahip parçacıklar veya cisimleri rahatlıkla elde edebilmemize rağmen, sadece kuzey (veya sadece güney) kutbuna sahip bir mıknatıs elde edemiyoruz. En çok verilen bir örneği tekrarlayalım: Bir çubuk mıknatısın iki ucuna yerleşmiş gibi görünen kuzey ve güney kutuplarını birbirlerinden ayırmak için çubuğu ortadan kıralım. Bu durumda, çubuğun kırdığımız yerinde iki zıt kutbun ortaya çıktığını, böylece çubuğun her iki yarısının da aynı kuralı sağlamaya devam ettiğini görürüz.

Mıknatısların bu garip kuralı sağlamasının nedeninin, bunların manyetik alanlarının hareket eden elektriksel yükler tarafından oluşturulması olduğunu Mayıs 2002 sayısında açıklamaya çalışmıştık. Burada ayrıca, kuzey ve güney olarak adlandırdığımız manyetik yüklerin fiziksel bir varlığı olmadığını, bunların matematiksel kolaylık sağlamak açısından hayal edildiğini de belirtmiştik.

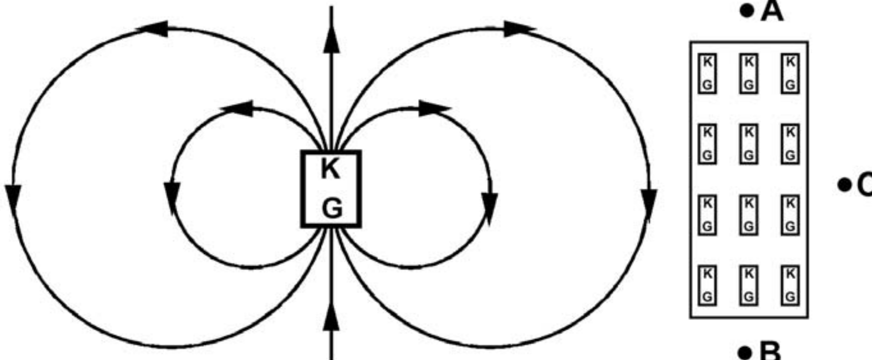
Buna karşın, manyetik yük kavramı bildiğimiz fiziksel kuramlara o kadar mükemmel şekilde uyuyor ki, insan bunların gerçekten var olduğunu düşünmeden edemiyor. Bu nedenle uzun süreden beri bilim insanları, sadece kuzey veya sadece güney kutbu taşıyan parçacıklar hayal etmiş ve bunların ne gibi özellikler taşıdığını incelemiş. Henüz gerçekten var olup olmadığını bilmediğimiz bu tip parçacıklara kısaca tek-kutup (monopol) deniyor. Bildiğimiz parçacık ve bunların elektriksel yüklerinden tek-kutupların elde edilmesinin imkansız olduğunu biliyoruz. Dolayısıyla tek-kutup diye bir şey varsa eğer, bu yeni, henüz bilinmeyen bir parçacık olmalı.

Dolayısıyla, elektriksel yükün kuantumlaşması ve manyetik tek-kutupların var olup olmadığı doğanın, birbirleriyle yakından ilintili iki büyük gizemi. Fakat, henüz bir tek-kutup bulamamış olduğumuz için, Dirac'ın iddiasının geçerli olup olmadığını bilmiyoruz; yani Dirac'ın açıklaması hala sadece bir kuramsal çalışma. Doğada veya laboratuvarda bir yerde bir tek-kutup gözlenene kadar elektrik yüklerinin neden kuantumlaştığı sorusu hala cevaplanamamış demektir. Evrende gerçekten bir tane bile tek-kutup olmayabilir ve böyle bir parçacık hiçbir deneyde oluşamayabilir. Bu durumda Dirac'ın açıklaması geçersiz olacaktır. Bilim insanlarının hızlandırıcılarda ve uzayda tek-kutupları aramasının en önemli nedeni bu: Bir bilimsel gizemi çözecek anahtarı ele geçirmek.

Dirac'ın açıklaması dışında bir takım kuramlarda da elektriksel yükün kuantumlaşmış olması sonucu elde ediliyor. Ama bu tip kuramlar, henüz gözlemlenmemiş başka sonuçlar da içerdiği için bu aşamada pek rağbet görmüyor. Bununla beraber, manyetik tek-kutupların varlığı da bazı kuramlar tarafından öngörülüyor. Sonuçlar, böyle bir parçacık varsa eğer, bu parçacığın mikrogram mertebesinde çok büyük bir kütlesi olması gerektiğini, dolayısıyla şu anda kullanılan parçacık hızlandırıcılarda bunları görmenin olanaksız olduğunu gösteriyor.

Diğer sorulara da kısaca cevap verelim. Eğer proton ve elektronun yükleri birbirlerinden küçük bir miktar da olsa farklı olsaydı ne olurdu? Eğer evrende eşit sayıda proton ve elektron varsa (neden?) bu, maddelerin birbirlerini elektriksel olarak ittiği anlamına gelir. 50'li yıllarda, Büyük Patlama kuramları destek kazanmadan önce, bazı bilim insanları, evrenin genleşmesinin böyle bir yük farkı ve gökadalar arası etkiyen itme kuvvetinden kaynaklanabileceğini iddia etmişler. Fakat, yapılan deneyler, proton ve elektronların yüklerinin farkının, varsa bile, bunun için gerekenden binlerce kat daha küçük olduğunu gösteriyor. Dolayısıyla, bu yükler farklı olsa bile, bunun yol açabileceği çok ciddi bir sonuç yok.

Tek-kutuplarsa şu an sadece bilimsel bir problemin çözümü ve yeni kuramların test edilmesi için aranıyor. Teknolojik olarak bize ne gibi olanaklar sağlayacaklarını şu aşamada kestirmek olanaksız.





Türkan Yöney

Statik Elektrik Nedir, Nasıl Çalışır?

Statik elektrikle hemen hepimizin bir tanışıklığı vardır çünkü kuru kış günlerinde bedenimizde hissedip gözlerimizle görebiliriz. Böyle günlerde vücudumuzda biriken statik elektrik bedenimizden bir metal parçasına ya da bir başkasının bedenine sıçrayarak bir kıvılcım oluşturur. Bu kıvılcım gözle görebilir, sıçradığında sesini duyabiliriz.



Örneğin, cam bir çubuğu ipek kumaşa, ya da bir kehribar taşını yüne sürtersersek, cam ve kehribar statik yük geliştirecek ve minik plastik ya da kağıt parçalarını kendisine çekecektir. Bütün bunların niçin ve nasıl olduğunu anlamak için, herşeyi oluşturan atomlara bakmak gerekir. Bütün maddeler atomlardan meydana gelmiş, atomlar ise elektrik yüklü parçacıklardan oluşmuş. Atomların nötronlar ve protonlar içeren bir çekirdekleri var. Bunun çevresinde ise elektronlardan oluşmuş bir kabuk bulunuyor. Madde tipik olarak nötr yüklü, yani elektronlarla protonların sayısı birbirine eşit durumda. Eğer atomun proton sayısından fazla elektronu varsa negatif yüklü, elektron sayısından fazla protonu varsa pozitif yüklü oluyor. Bazı atomlar elektronlarına diğerlerine oranla daha sıkı yapışıyorlar. Maddenin elektronlarına ne denli sıkı tutunduğu onun triboelektrik (sürtünme elektriği) dizininde hangi sırada olacağını belirliyor. Eğer bir madde, diğer bir madde ile temasında elektronlarını verme eğilimindeyse, triboelektrik dizininde daha pozitif bir yere sahip oluyor, eğer diğer bir madde ile temasta diğerinin elektronlarını yakalama eğiliminde ise, triboelektrik dizininde daha negatif bir yere sahip oluyor.

Aşağıdaki listede çevremizde bulunan bazı maddelerin triboelektrik dizinindeki yerini gösteriyor. Pozitif maddeler listenin başında, negatif olanlar ise listenin sonunda yer alıyor:

İnsanın elleri (özellikle nemliyse) çok pozitif
Tavşan tüyü
Cam
İnsan saçı
Naylon
Yün
Kürk
Kurşun
İpek
Aluminyum
Kağıt
Pamuk
Çelik Nötr
Ahşap
Kehribar
Sert kauçuk
Nikel, bakır
Pirinç, gümüş
Altın, platin
Polyester
Stiren köpük
Streç film
Poliüretan
Polietilen (örn. Koli bandı)
Polipropilen
Vinil (PVC)
Silikon
Teflon, çok negatif

Triboelektrik dizisindeki iki maddenin birbirlerine olan göreli pozisyonları, bir temas anında nasıl davranacakları konusunda bir ipucu verir. İpekle ovulan bir cam çubukta yük ayrılığı olur çünkü triboelektrik (sürtünme elektriği) dizininde birbirlerinden farklı konumlardadırlar. Tablodaki sıraları birbirlerinden ne kadar uzaksa, etki de o denli büyük olur.

İletken olmayan iki madde birbirleriyle temas ettiğinde, ikisi arasında yapışma denen kimyasal bir reaksiyon oluşur. Maddelerin triboelektrik özelliklerine bağlı olarak, maddelerden biri diğerinin elektronlarını ele geçirebilir. Eğer bu iki madde sonra birbirlerinden ayrılırlarsa elektrik yükünde bir dengesizlik ortaya çıkar. Elektron ele geçiren negatif yüklü, elektron yitiren ise pozitif yüklü hale gelir. Bu yük dengesizliğinden de statik elektrik denen olay ortaya çıkar. Statik, anlam itibariyle aldatıcı bir sözcük, çünkü "hareketsizlik", statik olma halini akla getiriyor, oysa gerçekte olağan ve hatta gerekli olan, yük dengesizliklerinin akması. Bir kapı tokmağını tuttuğumuzda hissettiğimiz kıvılcım bu akışın bir örneği.

Masa üstündeki kağıtları her kaldırdığınızda neden kıvılcım çıkmadığını merak edebilirsiniz. Elektrik yükü miktarı, maddelere ve onları birbirine temas ettiren yüzeylerin büyüklüklerine göre değişir. Pek çok yüzeye büyüteç ile baktığımızda, pütürlü ve iniş çıkışlı olduğunu görürürz. Eğer bu yüzeyler düzleştirilebilse, elektrik yükü (voltaj) kesinlikle artar.

Elektrostatikteki bir diğer faktör rutubet. Eğer nem oranı yüksekse, elektrik yükü dengesizliği uzun süre kalmaz. Rutubetin havadaki nem oranı olduğunu hatırlarsak, eğer nem oranı yüksekse, rutubet maddenin yüzeyini kaplar ve elektron akışı için düşük dirençli bir yol oluşturur. Bu yol, elektrik yüklerinin "yeniden birleşmesine" ve elektrik yükü dengesizliklerini nötralize etmesine yol verir. Dolayısıyla çok çok kuru havalarda, elektrik yükleri inanılmaz düzeylere, onbinlerce volta ulaşır! Çok kuru kış havalarında pekçoğumuz bu şoku yaşamışızdır. Ayakkabılarımızın tabanlarının ve üzerinde yürüdüğümüz yerin hangi maddeden yapılmış olduğuna bağlı olarak, kapı tokmağını tuttuğumuzda sıçrattıracak kadar yüksek voltajlı bir elektrik yükü oluşturabiliriz. Şu eski "statik yapışma" reklamını hatırlarsak, kurutma makinesi içindeki çamaşırlar elektrostatik yük oluşturur. Kurutucu, düşük-nem oranlı ve sürekli dönen bir ortam yaratarak çamaşırların sürekli birbirlerine değmelerine birbirlerinden ayrılmalarına neden olur. Bu ortamda maddenin karşıt yüklü yüzeylerce çekilmesine ve o yüzeylere "yapışmasına" neden olacak kadar yükseklikte voltaj kolaylıkla yaratılır. Dolayısıyla kurutma makinesinden çıkarılan çamaşırlar hafif nemlendirilerek, maddenin nötrleşmesi sağlanabilir. Burada nemlendirmek için kullanılan su elektrik yükünün kaçmasına ve maddeyi nötr bırakmasına neden olur.

Havada toz olduğu zaman, hava bir elektrik alanında daha kolay parçalanacak. Bu da, tozun havanın iyonize olmasını kolaylaştırdığı anlamına geliyor. İyonize olmuş hava, elektronlarından sıyrılmış hava demek. Bu gerçekleştiğinde, buna plazma deniyor ve çok iyi bir iletken oluşmuş oluyor. Genelde, havadaki kirlilik iletkenliği artırıyor. Havadaki kirlilik ile havadaki nem oranı aynı işlevi görmüş oluyor. Her iki durum da elektrostatik için uygun değil. Bu kirliliklerin havada bulunması, kullanılan maddelerin üzerinde kirlilik bulunduğu anlamına geliyor. Dolayısıyla hava durumu,madde durumları için iyi bir gösterge oluşturuyor. Maddeler de hava gibi sonuçta parçalanıp bozulacak, ancak tabii ki daha kısa sürede...





Monitörden Yansıyanlar

Levent Daşkıran
leventdaskiran@yahoo.com

Çift Yönlü LCD

Şimdiye dek televizyon izlerken sizinle aynı kanalı izlemek istemeyenleri memnun etmenin tek yolu, eve ikinci bir televizyon almaktan geçiyordu. Ancak Sharp firması, yeni duyurduğu LCD görüntü teknolojisiyle bu sorunun çözümüne yönelik farklı bir yöntem sunuyor: Çift yönlü görüntü. Bu yeni teknolojide LCD ekran, üzerindeki paralaks bariyer sayesinde sağa ve sola farklı özelliklerde ışık yansıtabiliyor. Böylece ekrana sağ taraftan bakanlar bir görüntüyü izlerken, sol taraftan bakanlar bambaşka bir görüntüyle karşılaşıyor. Bu yeni teknolojinin kullanım alanları elbette evde aynı televizyondan iki farklı kanalı izlemekle sınırlı değil. Sürücü tarafından bakıldığında yolculukla ilgili bilgiler görüntülenirken yolcu tarafında film izlenebilen araç görüntü sistemleri, bilgisayarda çalışan birinin işini bölmeden aynı ekranda oyun oynanabilmesine izin veren monitörler, sağdan ve soldan bakıldığında farklı içeriklere ulaşmanızı sağlayan cep telefonları ilk akla gelen örnekler. Konuyla ilgili detaylı bilgiyi http://sharp-world.com/corporate/news/050714_2.html adresinde bulabilirsiniz.



Sharp'ın yeni LCD görüntü teknolojisi, aynı ekrana iki farklı yönden bakanlar için iki farklı görüntü sunuyor.

Sıcaklarda Bilgisayarlara Dikkat

Yaz geldi, bu sene biraz geç de olsa ortalığı kavurmaya başladı. Yaz mevsimi, özellikle yüksek performansa yönelik bilgisayarlara ve uygulamalara düşkün kullanıcıların biraz daha dikkat etmesi gereken bir mevsim. Zira hem masaüstü, hem de dizüstü bilgisayarlar ısınmaya bağlı risklere bu mevsimlerde daha açık oluyorlar. Peki bu risklerden korunmak için nelere dikkat etmek lazım? Extremetech sitesi, bu sorunun çözümüne yönelik olarak ısınma eğilimli bileşenlerin neredeyse tamamını içinde taşıyan bilgisayar kasalarında ideal hava akımı oluşturmanın püf noktalarının derlendiği güzel bir makaleye imza atmış. Genel olarak her bilgisayar kullanıcısının dikkat etmesi gereken şeylerden tutun da, meraklısını keski ve tornavidayla uğraştıracak modifikasyonlara kadar geniş bir kapsamı içine alan makaleye http://www.extremetech.com/article2/0,1697,1835899,00.asp adresinden ulaşabilirsiniz.

Gelelim dizüstü kullanıcılarına. Son yıllarda dizüstü bilgisayarlarda kullanılan bileşenlerin performansını artırabilmek kadar, güç harcamalarını azaltmak da araştırmacıların ilgilendiği bir konu. Böylece dizüstü bilgisayarın işlemci, ekran kartı ve anakart üzerinde yer alan yonga seti gibi belli noktalarında oluşan ve sistem güvenliğini tehdit eden ısınma riskini azaltmak hedefleniyor. Ancak tüm bu gelişmelere rağmen hala birçok dizüstü bilgisayarın kullanım sırasında haddinden fazla ısınıyor olması, önemli bir sağlık uyarısı gerektiriyor: Dizüstü bilgisayarları çalışırken uzun süre kucağınızın üzerinde tutmayın. Bunun uyarı, 29 gönüllü erkek üzerinde yapılan ve özetini http://humrep.oxfordjournals.org/cgi/content/abstract/deh616v1 adresinde bulabileceğiniz bir araştırmanın sonuçlarına dayanıyor. Araştırma , kucakta dizüstü bilgisayar kullanımının testisleri içinde tutan yapı olan skrotum'un sıcaklığının belirgin ölçüde artmasına neden olduğunu ortaya koymuş. Bu da testislerde üretilen sperm sayısının azalmasına neden oluyor, yani erkek üreme sağlığını olumsuz yönde etkiliyor. Dizüstü bilgisayar satışlarının neredeyse masaüstü bilgisayar satışlarını geride bıraktığı günümüzde, özellikle sıcak havalarda bilgisayar başında vakit geçirirken bu tür gerçeklerin de farkında olarak önlemini almanızda fayda var.

Bileğine Güvenen Beri Gelsin



Kick Ass Kung-Fu, bilgisayar oyunlarında gerçekliğin ulaştığı noktalardan biri.

Bilgisayar oyunları teknolojik gelişmelerin ivmelenmesinde şüphesiz en önemli unsurlardan biri, tabii bunun tersi de geçerli. Oyun endüstrisi teknolojiyi her geçen gün biraz daha ilerlemeye zorlarken, gelişen teknoloji de oyun deneyimini gerçeğe taşıma yolunda ilerliyor. Bu alanda son dönemlerde rastladığım ve burada sözünü etmeye değer bulduğum en ilginç oyuncak, birçokları için yılların hayalini gerçeğe dönüştüren bir sistem: Kick Ass Kung-Fu. Hareketlerinizi sisteme aktaran kamera sistemleri, ring alanını temsil eden özel tasarlanmış bir fon ve dev perdeye yansıtılmış bir görüntü üzerinde oynanan oyundan oluşan bu sistem, yapacağınız tüm figürleri kendi görüntünüz eşliğinde oyun içine dövüş stili olarak yansıtıyor. Yani havaya salladığınız tüm yumruk ve tekmeler, ekrandaki sanal karakterlere temiz bir sopa olarak geri dönüyor. Aslında bunun üstüne bir de rakip sizi pataklarken gerçekten dayak yediğinizi hissettirebilseydi tam olacaktı. Sistem hakkında geniş bilgi ve kullanım sırasında çekilen videolar http://mlab.uiah.fi/animaatiokone/kungfu/en/ adresinde.



Yaşam

Sargun A. Tont

Sorular...

Geçen yüzyılın başlarında ünlü matematikçi David Hilbert, matematik dünyasına şöyle bir soru yöneltmiş: Bu yüzyılda çözülmesi gereken en önemli matematik problemleri hangileridir? Kendini merkezden daha akıllı hissettiğinden midir nedir bilinmez, Hilbert kendi sorusunu kendi yanıtlamış: 23 tane çözülmeyi bekleyen problem var. Geçenlerde bunlardan kaçının çözüldüğünü matematikçi bir arkadaşa sorduğum zaman verdiği yanıt "Fermat'nınki çözüldü ama emin değiliz." Nasıl yani? Çözüm o kadar uzun ve çetrefilli imiş ki, kimse tek başına doğru mu yanlış mı olduğuna karar veremiyormuş. Şaşırdım doğrusu. Kampüslerde matematikçiler ekologlara nazaran daha cakalı yürürler. Haksız da değiller tabii, bizler teori oluştururken onlar teorem kanıtlarlar. Ne günlere kaldık, çözüm varmış ama emin değillermiş! Bunun, bir futbol maçında hakemin penaltıyı vuran oyuncuya "Topa vurdun ama, topun gol çizgisini geçip geçmediğinden emin değiliz" demesinden ne farkı var?

Problemi çözen veya çözdüğünü zanneden o zavallı matematikçinin yerinde olmayı hiç istemezdim doğrusu. Adam büyük bir olasılıkla yüksek meblağlı matematik ödüllerinden birini alacakken, belki de yeni bir bisiklet lastiği alacak kadar bile parası yoktur. Hilbert'in diğer problemlerini kimse çözmeye kalkmazsa hiç şaşırmam doğrusu.

Matematikçiler böyle sorular sorarken ekologların elleri (kafaları?) tabii ki armut toplamaz. Ancak meslektaşlarımızın benzer bir girişime kalkışmaları 100 yıl sürdü. Bundan 5 yıl kadar önce ABD'de yapılan, benim de katıldığım uluslararası ekoloji kongresinde, başta cemiyet başkanımız olmak üzere mikrofona sarılan her meslektaşımız birbiri ardından, artık bizlerin de ekolojide çözülmesi gereken en önemli soruların ne olduğunu içeren bir liste yapmamızın zamanının geldiğini, hatta geçtiğini vurguladı.

Hilbert listesini tek başına hazırlamış; 70 ülkeden gelen yüzlerce ekoloğun tek bir listede anlaşmasını beklemek tabii ki saflık olurdu, ama bazı sorular çabucak gündeme damgasını vurdu. Bunların başında, tür sayısı açısından zengin olan bölgelerin fakir bölgelere nazaran dış etkenlere (aşırı avlanma, çevre kirlenmesi, iklim değişikliği gibi) daha mı dayanaklı olduğuydu. Benzer soruların atalarımızın da kafalarını kurcaladığı, fakat tam bir karara varılmadığını birbirine zıt iki atasözünden anlıyoruz: "Fazla mal göz çıkarmaz" ve "Nerede çokluk orada ..."

Diğer sorulara belki başka bir yazımızda tekrar döneceğiz. Şimdilik benim genç okuyucularımızla paylaşmak istediğim önemli nokta şu: "Peki bu soruları çözmek için ne gerekir?" sorusuna çok kişinin verdiği yanıt matematik oldu. Matematik-biyoloji ilişkileri bana biraz Elizabeth Taylor'un aşk hayatını hatırlatır; yanılmıyorsam hanım tam 7 defa evlenip boşandı. Harvard'dan Prof. Simpson'un "Evrim'in Anlamı" kitabının başında yazdığı gibi, büyük ümitler vaat eden matematik-biyoloji evlilikleri bekleneni vermedi. Elizabeth (Matematik) aldırmadan yoluna devam etti ama, bir de o evliliği sürdürmek için çırpınan zavallı damatların halini düşünün. Ama son yıllarda matematiğin moleküler düzeyde biyolojiye çok faydalı olduğu, bu işten anlayanlar tarafından be-



lirtiliyor; umarız ekoloji de bu birleşmeden nasibini alır. Ben “Allah bir yastıkta kocatsın” derken yüzlerce ekoloğun katıldığı bu toplantıya, Türkiye’den bizim dışımızda tek bir biliminsanının neden katılmadığı sorusu aklıma geldi. (Emin olmak için bilgisayardan kontrol ettim.)

Her neyse, matematikçi arkadaştan ayrıldıktan sonra bankaya uğradım. Ne zaman bankaya gitsem, şu tuşa basınca sıra numarası veren sistemi icat edenleri şükranla anarım. Yıllar öncesinde, eğer sıra varsa, ki çok kez olmazdı, yerinizi muhafaza edebilmeniz için usta bir ragbi oyuncusu gibi omuz atabilmeniz gerekirdi. Hadi diyelim önünüzü kesmek isteyenlerin bir kısmını acile gönderdiniz ve sizle gişe arasında tek bir kişi kaldı. Ama şansınıza o kişi de günlük kazancının bir kısmını dövize, bir kısmını vadeli hesaba, bir kısmını vadesiz hesaba, bir kısmını yabancı bir hesaba havale eden bakkal çıkardı. Allahtan önce tek sıra oluşturup ilk açılan gişeye gitmek icat edildi; sonradan uygulanmaya başlanan elektronik sistem “beklemekten ayağıma sular indi” diyenlerin dualarına cevap verdi. Rahat rahat oturmuş sıramı beklerken, herhalde şeytan dürtmüş olacak, aklıma yeni bir soru geldi. Diyelim eskiden elektronik numara verme sistemi için yeterli teknoloji yoktu; ama tek bir sıradan açılan gişelere dağılmak, taş devrinde bile uygulanabileceği halde neden uygulanmadı?



Akşam Eurosport kanalında atletizm yarışmalarını izledim. En çok seyretmeyi sevdiğim, yüksek atlamadır. Benim 25 kilogram öncesi yüksek atladığım zamanlar, çıtayı geçerken karnımız yere bakardı; şimdi herkes sırtı çıtaya dönük olarak atlıyor. Bu stili Oregon State Üniversitesi’nden Fosberry adında bir atlet aşağı yukarı 20-30 yıl önce başlattı. Herhalde gelen sorunun ne olacağını tahmin ettiniz: Atletizmin 2000 yıllık bir geçmişi olduğunu göz önüne alırsak, neden bu tekniği uygulamak birinin aklına daha önceden gelmedi?

Sanırım burada asıl sorulacak soruyu, bütün soruların annesini, daha sormadık. Dikkat ettiyseniz, bankada sıraya girmekten yüksek atlamaya kadar bütün bu yenilikler bize dışarıdan, çoğu Amerika’dan geçti. Kapımızdan giren yalnız onlar değil tabii. Realite şovlar, göbeği gösterecek şekilde dikilmiş pantolon ve bluzlar, çamaşır makinesi, yıkandım demek yerine “banyo aldım” sözü (kaça aldın? Umarım pahalı değildi), bilgisayar, bazı sosyetik arkadaşların eve ayakkabılarını çıkarmadan girmeleri, daha neler neler; faydalı veya zararlı olsun ne gelirse dışarıdan geldi ve gelmeye devam ediyor. Acaba neden Haymana’daki banka müdürü “şurada tek sıra olun” veya Ereğli lisesindeki beden eğitimi hocası “bir de şöyle atlamayı deneyin” demiyor? Demezler, çünkü biz soru soran bir toplum değiliz.

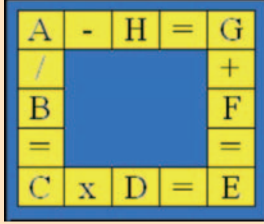


Belki anımsarsınız, iki ay önceki yazımızda Çinlilerin hazırladıkları dünyanın en iyi 500 üniversitesi listesine girmeyişimizi haksızlık olarak değerlendirmiş, ama hemen sonra üniversitelerimizde verimi kısa zamanda ikiye katlayabileceğimizi eklemiştim. İki ülkede ders vermiş biri olarak bana ABD üniversiteleri ile bizimkiler arasında en büyük fark nedir diye sorsalar hemen iki şey aklıma gelir: Bizde iki şey eksik; bisiklet yolları ve soru sorma alışkanlığı. Burada dersi bitirdikten sonra “sorusu olan var mı?” dediğimde tek bir soru ya çıkar ya çıkmaz, orada teneffüsün yarısı sorulara giderdi. Yeri gelmişken başka bir dergide yazdığım bir anımı burada sizlerle tekrar paylaşayım. Bundan 20 yıl kadar önce Jacob Bronowski adında bir matematikçi “İnsanlığın Yükselişi” adında, sanatla bilime eşit ağırlık veren, çok beğenilen ve defalarca tekrar edilen bir dizi yapmıştı. Fakat beni en çok etkileyen, dizinin sonunda yapılan bir söyleşide Bronowski’nin “Neden bazı toplumlar bilim ve sanatta büyük atılımlar yaparken, diğerleri yapmıyor?” sorusuna verdiği yanıt oldu. Bronowski bu eşitsizliği tek bir faktöre bağlamanın güç olduğunu söyledikten sonra hemen ekledi: Geri kalmış toplumların ortak bir yönü, gençlerin baskı altında tutulması, düşlerinin, hayallerinin kısıtlanması.” Yanlış anlaşılmasın, bizler kadar çocuklarını seven, hatta açıkça söyleyeyim “şımartan” başka bir toplum düşünemiyorum. Bizde “esaret” evde değil okulda uygulanıyor, özel dershaneler, zorunlu dersler, teknik seçmeliler, stajlar, vesaire, vesaire... Tıka basa doldurulan bir kafada düşünmeye, soru sormaya yer kalır mı? İyi bir ABD üniversitesinde öğrenci, bilemediniz 4 ders alır, bizde 7 veya 8 ders almak normal sayılır. Üstelik bizde iyi bir lise mezunu, ABD’deki ikinci yıl üniversite öğrencisi kadar matematik ve fizik bilir, ama “fazla mal göz çıkarmaz” kabilinden biz yine bir iki tane daha aldırtırız, alanı ekoloji bile olsa. Allah göstermesin, öğrenci boş kalırsa kütüphaneye gidip zevk için bir dergi veya kitap okuyabilir...

Aslında çözüm çok basit. ABD üniversiteleri saygın akedemisyenlerden oluşan kuruluşlar tarafından sık sık denetlenir. Bizde de bazen yapılıyormuş ama yeteri kadar yapılmadığı gün gibi ortada. İşte o zaman belki bir bankacımız “şu elektronik sistem yeteri kadar iyi çalışmıyor, acaba akustikle çalışan bir sistem daha verimli olabilir mi?” kabilinden bir soru sorabilir.

Emrehan Halıcı
e-posta: emrehan@halici.com.tr

Sekiz Rakam



Her harf (-4, -3, -2, -1, 1, 2, 3, 4) setindeki farklı bir sayıya karşılık gelmektedir. Eşitlikleri sağlayan harf değerlerini bulunuz.

İpucu: .A, pozitif bir sayıdır

Metro

A ve B istasyonları arasında her X dakikada bir karşılıklı metro seferleri yapılmaktadır. İşine giderken bu metroyu kullanan bir öğrenci, yolculuk boyunca (başlangıç ve bitiş anları dahil) karşı yönden gelen 21 metro treniyle karşılaşıyor.

Metro trenlerinin hızlarının aynı olduğu ve bir seferin 2 saat sürdüğü bilindiğine göre X'in değerini bulunuz.

Doğruluk

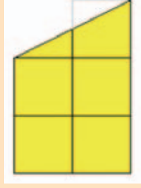
Aşağıdaki sözcüklerin oluşturduğu cümle doğru bir önermedir. Çünkü gerçekten kullanılan harf sayısı 45'dir. Sadece beşinci satırdaki "KIRKBEŞ" sözcüğünün yerine başka bir sözcük yazarak aynı özelliği koruyunuz.

BU
CÜMLEDE
TAM
OLARAK
KIRKBEŞ
HARF
KULLANILMAKTADIR

Düello

X. Y ve Z adlarındaki silahşörler üçlü bir düello yapacaklardır. Herkes sırayla tek el ateş edecek, en son bir kişi kalana kadar düello devam edecektir. Silahşörlerin isabet oranları şöyledir: X=1/1, Y=2/3 , Z=1/3. Hakemlerin kararına göre önce Z ,sonra Y, daha sonra X ateş edecektir. Siz Z'nin yerinde olsaydınız kimi vurmak isterdiniz?

Yıldız



Yandaki şekilden 5 adet kullanarak bir yıldız elde ediniz. (Parçalar üstüste gelemez ve ters çevirilemez.)

Rakamlar

A= Pozitif bir tamsayı

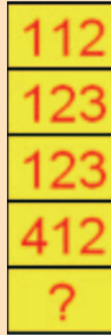
B= Bu sayının rakamlarının ters çevirilmiş hali

T= A'yı oluşturan rakamların toplamı

Ç= A'yı oluşturan rakamların çarpımı

A - B = T + Ç eşitliğini sağlayan sadece üç sayı var. Bunlardan ilk ikisi 63 ve 726'dır. Üçüncü sayıyı da siz bulunuz.

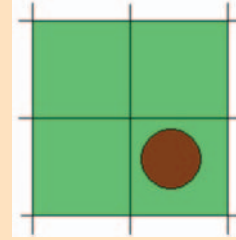
(Örnek: 63 – 36 = 9 + 18)



Soru İşareti

Soru işaretinin yerine hangi sayı gelecek?

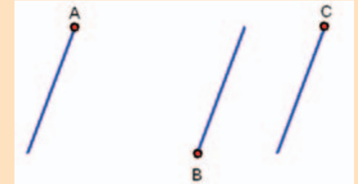
Yuvarlanan Para



Lunaparklarda rastlayabileceğiniz bu oyunda geniş bir levha üzerinde kareler çizilmiştir. Madeni bir parayı bu levha üzerinde yuvarlıyorsunuz. Para düştüğünde karelerin içinde kalıyorsa ödül kazanıyorsunuz, çizgilere değiyorsa kaybediyorsunuz. Paranın çapı 20 mm. karenin kenarı ise 30 mm. olduğuna göre kazanma olasılığınız nedir?

Göz Aldanması

A ile B'yi birleştiren doğru mu daha uzun, B ile C'yi birleştiren doğru mu? Tahmin edebileceğiniz gibi iki uzunluk da eşit.



Temmuz Ayının Çözümleri

Kanal

625 birim kare.

Sekiz Para

14 hamlede çözüme ulaşılabilir:
Başla:(12345678),
1:(12345876),
2:(12347856),
3:(13247856)
4:(13647852),
5:(13687452),
6:(53687412),
7:(35687412)
8:(35687421),
9:(35786421),
10:(35876421),
11:(45876321)
12:(47856321),
13:(67854321),
14:(87654321)

Renkli Zarlar

3 Kırmız, 3 mavi.

Soru İşareti

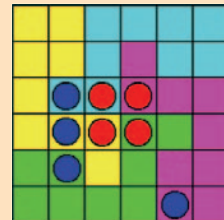
N (Sol üst köşeden başlayarak BİR'den ON'a kadar olan sayılar yazılıyor, daha önce yazılmış bir harf tekrar yazılmıyor).

Soru İşareti-1

0,1

(İkili sayı sistemi kullanılarak; bir kutuda 1, iki kutuda 2, üç kutuda 3,...)

Dört Parça



Tersine Dönüşüm

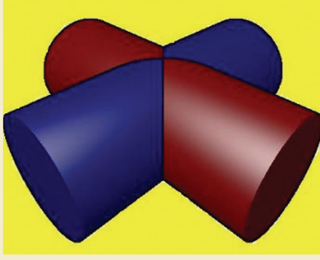
1089

(1089 x 9 = 9801)



Engin Toktaş
matematik_kulesi@yahoo.com

Kesişen Silindirler



Şekildeki gibi aynı r yarıçapına sahip iki silindir, eksenleri arasındaki açı 90 derece olacak biçimde kesişiyorlar. Bu yeni şekilde iki silindir için de ortak olan bölgenin hacmi acaba kaçtır? (integral kullanılmayan basit bir çözüm yolu bulmanız mümkün)

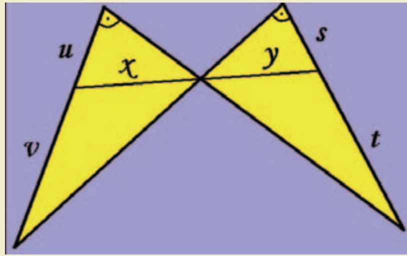
Meraklı Arkadaş

En önemli ortak özellikleri matematik olan A ve B adındaki iki arkadaş arasında şöyle bir diyalog geçiyor: A: ”Dün yanında gördüğüm 3 kişinin yaşları çarpımı kaçtı?”, B: ”2450”, A: ”Peki yaşları toplamı?”, B: ”Senin yaşına eşit”, A: ”Hala yaşlarını söyleyemiyorum. Herhangi biri senin yaşında ya da daha yaşlı mı?”, B: “Hayır”, A: “Tamam, şimdi buldum!”. Acaba 3 kişinin, A’nın ve B’nin yaşları kaçtır?

Zam Teklifi

Biraz “uyanık” olarak da bilinen patronunuz sizi yanına çağırıyor ve zam konusunda bir tercih yapmanızı istiyor. Şu anki yıllık kazancınız 10 000YTL olsun. Yeni yıldan sonra geçerli olacak bu sitemde ya her yarı yıl ve yıl başlarında o yarıyılda aldığınız paranın 50YTL fazlasını alacaksınız ya da sadece yılbaşlarında yıllık ücretinize 200YTL zam yapılacak. Hangi seçeneği tercih edersiniz? Sizin yerinizde olsam cevabı vermeden önce bir daha düşünürüm.

Geometrik Eşitlik

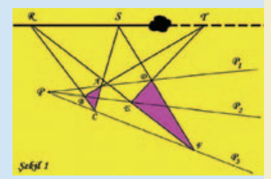


Şekilde aynı işaretle işaretlenmiş tepe açılar birbirine eşit ise x, y, u, v, s ve t olarak adlandırılan doğru parçaları arasında şu eşitliğin geçerli olduğunu gösteriniz: x^2/y^2 = (u.v)/(s.t)

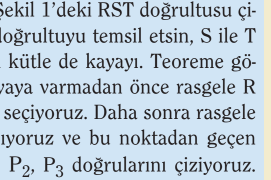
Matematiğin Şaşırtan Yüzü

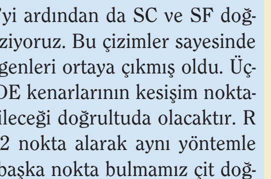
ÇİT

Bu ay köşemizde ağustos sıcağının yanı sıra bir de karşılaştığı içinden çıkılmaz sorun nedeniyle iyice bunalan bir çiftçiye yardım edeceğiz. Öncelikle sorunun ne olduğunu kısaca anlatalım. Kavurucu sıcakların peşi sıra geldiği günlerden birinde çiftçi, tarlasının kusursuz bir doğru parçası olan bir kenarına çit çekmek için işe koyulur. Çiti kusursuz bir doğrultuda çekebilmek için elindeki tek aracı cetvelidir (bu cetvel sayesinde çiftçinin sonsuza kadar bir doğru çizebileceğini varsayıyoruz). Bir yandan türküsünü yakıp bir yandan çitini çektiği sırada farkeder ki tam çit doğrultusunda kocaman bir kaya bulunmaktadır. Kayayı yerinden kaldırmaya gücü yetmeyeceğine göre çiti döşemeye kayanın öteki tarafından aynı doğrultuda devam etmesi gerekir. Peki ama bunu çiftçimiz nasıl yapacaktır?



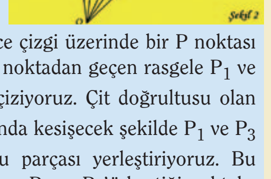
Bu sorunun çözümü için iki yöntemden bahsedeceğiz. İlk olarak çözümü Desargues Teoremi’ni kullanarak yapalım. Şekil 1’deki RST doğrultusu çitin döşeneceği doğrultuyu temsil etsin, S ile T arasındaki siyah kütle de kayayı. Teoreme göre ilk olarak kayaya varmadan önce rasgele R ve S noktalarını seçiyoruz. Daha sonra rasgele bir P noktası alıyoruz ve bu noktadan geçen yine rasgele P_1, P_2, P_3 doğrularını çiziyoruz. Önce RC ve RF’yi ardından da SC ve SF doğru parçalarını çiziyoruz. Bu çizimler sayesinde ABC ve DEF üçgenleri ortaya çıkmış oldu. Üçgenlerin AB ve DE kenarlarının kesişim noktası yine çitin çekileceği doğrultuda olacaktır. R ve S’den farklı 2 nokta alarak aynı yöntemle T’den farklı bir başka nokta bulmamız çit doğrultusunu elde etmek için yeterlidir.

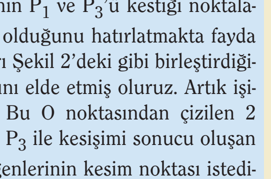


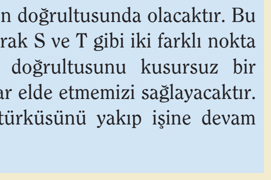




İkinci çözüm yöntemimiz ise “Wilkes-Gordon çizimi” olarak da bilinen son derece zarif bir yöntem. İlk önce çizgi üzerinde bir P noktası seçiyoruz ve bu noktadan geçen rasgele P_1 ve P_3 doğrularını çiziyoruz. Çit doğrultusu olan P_2 ile R noktasında kesişecek şekilde P_1 ve P_3 arasına 2 doğru parçası yerleştiriyoruz. Bu doğru parçalarının P_1 ve P_3’ü kestiği noktaların yine rasgele olduğunu hatırlatmakta fayda var. Bu noktaları Şekil 2’deki gibi birleştirdiğimizde O noktasını elde etmiş oluruz. Artık işimiz çok kolay. Bu O noktasından çizilen 2 doğrunun P_1 ve P_3 ile kesişimi sonucu oluşan dörtgenin köşegenlerinin kesim noktası istediğimiz gibi çitlerin doğrultusunda olacaktır. Bu yöntemi kullanarak S ve T gibi iki farklı nokta bulmamız çitin doğrultusunu kusursuz bir keskinlikle tekrar elde etmemizi sağlayacaktır. Artık çiftçimiz türküsünü yakıp işine devam edebilir.

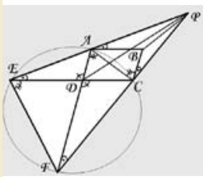






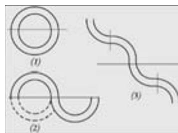
Geçen Ayın Çözümleri

Paralelkenarda Açı



Öncelikle paralelkenarı şekildeki gibi tamamlayalım ve eşit açıları aynı sembolle işaretleyelim. Bunun ardından ilk ADE ~ CDF (açı-açı-açı) üçgen benzerliğini, daha sonra ADC ~ EDF (k-a-k) üçgen benzerliğini elde edebiliriz. Soruda verilen PAB açısı = PCB açısı bilgisini kullanarak EPF ~ CPA (a-a-a) benzerliğine ulaşırız. AD = BC olduğuna göre benzerlik özelliğinden PC/PE = AC/FE = AD/ED = BC/ED yazılabilir. Bu da PCB ile PED üçgenlerinin de benzer üçgenler olduğunu gösterir ve sorudaki PED açısı = PCB açısı eşitliğini ispatlar.

Önce Düşünme Zamanı



1 numaralı şekil olarak gösterilen toroidi ilk olarak tam ortadan ikiye bölelim ve alttaki parçayı yan kaydırarak uç uca ekleyelim. Şimdi de elde ettiğimiz 2 numaralı şekildeki iki parçayı yine tam ortadan ayrı bölelim ve şekil 3’teki gibi uç uca ekleyelim. Bu işi sonsuza kadar yaptığımızda tüm eğrilik kaybolur ve en sonunda elimizde bir silindir kalır. Bu silindirin yüksekliği 2π(a+b)/2 = π(a+b) ve yarıçapı r olacaktır. O halde toroidin hacmi = πr^2. π(a+b) = $\pi^2 r^2$(a+b)’dir.

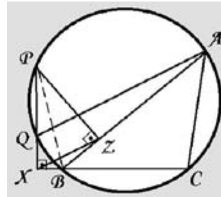
Las Vegas’ta Olasılık

Katılım ücretini bulmak için sorunun da dediği gibi ortalama kazanma miktarını bulmamız gerekiyor. Bu ortalama değer (E), her bir ihtimalin olasılığı ile o olasılığın kazancının çarpımının toplamına eşittir. Yani E = Σ olasılık x kazanç:

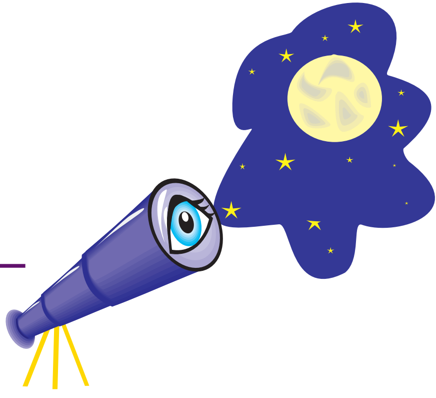
$$E = \left[\sum_{N=0}^{10} \frac{1}{2^{N+1}} x2^{N}\right] + \sum_{N=11}^{\infty} \frac{1}{2^{N+1}} x2^{10}$$

Casino en fazla 1024=2^{10} YTL verdiği için arka arkaya 10 yazı gelinceye kadarki kısmı tüm toplam formülünden ayırarak parantez içinde gösterdik. Eğer toplam formül özelliklerini kullanırsak E = 11/2 + 1/2 = 6 olduğunu buluruz. O halde oyuna katılım ücreti 6 YTL’dir.

Yaz Sorusu



P noktası B üzerinde değilkenki durumda PB doğru parçasını çap kabul eden hayali bir çember çizelim. Dikkat ederseniz çapı gören PXB ve PZB açıları 90 derecedir. O halde X ve Z köşeleri hayali çemberimiz üzerinde olmalıdır. Bu durumda hayali çemberde aynı yayı gören PBZ ve PXZ açıları eşit olur. Buna ek olarak büyük çemberde aynı yayı gören PBZ ve PQA açıları da eşittir. Yani PXB açısı = PQA açısıdır ki bu da QA ile XZ’nin paralel olduğunu kanıtlamaya yeter.

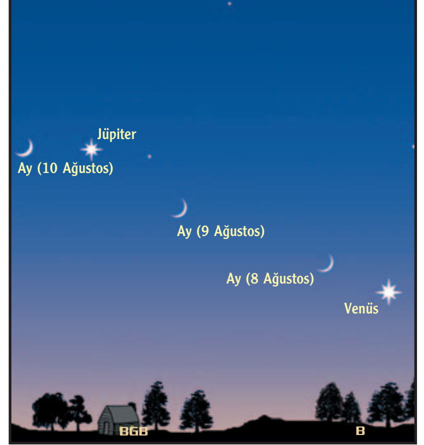


Gökyüzü

Alp Akoğlu

Perseid Göktaşı Yağmuru





Göktaşı yağmurları arasında en çok akanyıldızın gözlenebildiği Perseid Göktaşı yağmuru, bu yıl 12 Ağustos'ta yüksek etkinliğine ulaşacak. Bu sırada, gözlem koşullarının uygun olduğu bir yerde yapılan gözlemde saatte 40 ila 80 akanyıldız görülebileceği tahmin ediliyor.

Perseidler'in bu yıl, 12 Ağustos akşamı saat 20:00'de en yüksek etkinliğine ulaşacağı tahmin ediliyor. Ancak, akanyıldızlar en iyi gece yarısıyla havanın aydınlanmaya başladığı zamana kadar gözlenirler. (Yerde bulunduğumuz bölge bu sürede göktaşlarıyla doğrudan karşılaşır.) Bunun yanında Perseidler, uzun süren bir dönemde etkin olurlar. Bu nedenle, Perseidleri gözlemek için en iyi zaman aralığı 12/13 Ağustos geceyarısından sonra, hava aydınlanana kadar olan süre. Bunun birkaç gün öncesi ve sonrasına kadar, sayıları azalmakla birlikte Perseid akanyıldızlarını gözleyebilirsiniz.

Perseidlerin bir özelliği de, gözlenen akanyıldızların hızlı ve parlak olmaları. Ayrıca, irice göktaşlarının atmosfere girip yanmasıyla oluşan ateş topu görülme olasılığı da yüksek.

Akanyıldız gözlemleri, çok basit olmakla birlikte, heyecanlı ve zevkli geçer. Gözlem yeri olarak ne kadar karanlık bir yer seçerseniz, o kadar çok akanyıldız görebilirsiniz. Gözlem için, en iyisi gökyüzünün büyük bölümünü görebilecek biçimde yere uzanmak.

Gezegenler

Ağustos ayında, gökyüzünün en parlak iki gezegeni Venüs ve Jüpiter akşam gökyüzünde, batı-güneybatı ufku üzerinde parlıyorlar. Ayın başlarında aralarındaki açısal uzaklık yaklaşık 30 dereceyken, ilerleyen günlerde birbirlerine giderek yaklaşıyorlar. Ayın son günü, iki gezegen arasındaki açısal uzaklık 2 derecenin altına iniyor. Venüs ve Jüpiter 1 Eylül'de en yakın konuma gelecekler.



1 Ağustos saat 23:00, 15 Ağustos saat 22:00, 31 Ağustos saat 21:00'de gökyüzünün genel görünümü.

Ayın başında gece yarısına doğru doğu ufku üzerinde beliren Mars, ay sonunda 22:30'da doğmuş oluyor. Gezegen, Venüs ve Jüpiter yanında çok sönük kalsa da, doğduğunda bu iki gezegen ve −1.5 kadir parlaklıktaki gökyüzünün en parlak yıldızı Sirius gökyüzünde olmadığı için Ay'dan sonra gökyüzündeki en parlak gökcismi oluyor. Ay sonunda gezegenin parlaklığı −1 kadire ulaşmış olacak.

Geçen ay sabah gökyüzüne geçen Satürn, ayın ortalarından itibaren sabah alacakaranlığında gözlenebilecek. Gezegen, sabahları doğu-kuzeydoğu ufku üzerinde yer alıyor.

Merkür, ayın ortalarında doğu-kuzeydoğu ufku üzerinde, gözlenebilecek kadar yükselmiş oluyor. İlerleyen günlerde gezegen yükselmeyi sürdürüyor ve 21 Ağustos'ta Satürn'e 6 derece kadar yakınlaşıyor. Bu tarihten sonra hızla alçalmaya başlayan Merkür, ay sonunda artık ufka iyice yaklaşmış olduğundan zor gözlenebiliyor.

Ay, 5 Ağustos'ta yeniay, 13 Ağustos'ta ilkdördün, 19 Ağustos'ta dolunay, 26 Ağustos'ta sondördün, hallerinden geçecek.

Gülgûn Akbaba

Huzurlu Bir Dünya İstiyorum



İstanbul'un küçük semtlerinden birinde, İkitelli'de, oturuyorum. Son zamanlarda hızla ilerleyen kentleşme zaten her yeri beton yığını haline getirmiş durumda. Bu, İstanbul'un ve birçok büyük kentin en önemli sorunu. Artık o kadar hızlı gelişiyor ki her şey bir sabah kalkıyoruz ki sorunun birisine çözüm bulamazken bir yenisiyle karşılaşıyoruz. İkitelli'de her yeni gün, yeni bir baz istasyonu faaliyete geçiyor. Telefon şirketlerinin apartman sahibine teklif ettiği para karşısında her gün yeni bir apartmanın çatısında aşağı inen baz aletlerini görmek mümkün. Hayatımızla ilgili çok ciddi endişelerim var. İkitelli'de son zamanlarda kanser olan insanların sayısı belirgin olarak artmıştır. Doğan bebeklerin birçoğu ya sağlıksız ya da doğduktan kısa bir süre sonra yaşamını kaybetmekte. Hiç kuşkusuz bu, insanlığa yapılan en büyük haksızlıktır. Bu, insanın yaşama hakkını elinden almaktır. Bizler sesimizi duyuramadan ve yeterince anlaşılmadan yaşamaya, bir yerlerde sanki hiç yaşamamışçasına ölmeye mecbur bırakılıyoruz. Her halde yaşamın böylesini ne bilim ne de teknoloji kabul edebilir. Ben kameralı bir cep telefonuyla, yaşamla ölüm arasındaki bir çizgide robotlaşmış olarak yaşamak istemiyorum. Ben, yaşamın tam içinde yer alarak, yaratıcılığın ve teknolojinin insanın sağlığıyla oynamadığı huzurlu bir dünya istiyorum.

Sesimin bir yerlerde kaybolmayacağına inanıyor; dergimizin insanlığa karşı duyduğu sorumluluğa sonsuz güveniyorum.

Gülcan Arıkan
İkitelli / İstanbul

Çevre Mühendisliğinin Önemi

Çevre, yaşam için önemli olan doğal, kültürel ve toplumsal olarak görebildiğimiz dış etmenler ve onun bünyesinde yer alan canlı – cansız etmenler bütünüdür. Çevre, aynı zamanda farklı özellikleri kendi yapısında bulundurmakla kalmaz, onunla yaşamak için aynı zamanda onunla beslenir. Yani canlı – cansız her maddeyi ya da grubu bir değişim sürecinden geçirerek zengin çeşitlilikle karmaşık ve renkli olacak biçimde bir düzen oluşturur. Bu düzen zincirleme şeklindedir. Bir parçası zarar gördüğünde, diğer parçaları da, önlem alınmadığında, süreç içerisinde de olsa, zarar görür.

Eğitim: Belli bir konuda bilgi ya da bilim dalında elemanlar yetiştirme, geliştirme ve eğitme olarak tanımlanabilir. Yani insanlara zamanın elverdiği sürede gereksinimlerini karşılaması için çeşitli davranışlarıyla sorunların üstesinde gelmeyi, tutumlarındaki davranışları belirlemeyi, becerilerinde birikim edinmeyi, olaylara gerçekçi gözüyle bakmayı ve kişilerin kendine bir sorumluluk edinmeyi hedeflemesidir eğitim. Eğitim sağlanırken, o kişinin, ekonomik durumu ve toplumsal anlayışı göz önüne alınır. Çevre eğitimindeki amaçsa, toplumun tüm kesimlerini çevre konusunda bilgilendirmek, bilinçlendirmek, bireylerin aktif olan faaliyet ortamına katılmasını teşvik etmek ve bunlarla birlikte kalıcı davranış değişikliğini kazandırıp, çevreyi korumak için doğa ve insan sevgisini kazandırmak olmalıdır. Çevre eğitimi yalnızca bilgiye yönelik olmaz, ayrıca bu verilen bilgilerin uygulamalı olarak ne kazandırdığını ifade eder ve aynı zamanda bireylere çeşitli meslek edinme koşulu sağlar. (Ancak bu eğitim "ülkemizde böyle midir?", tartışmak gerek.) Çevre eğitimi özellikle çevrenin korunmasını ve doğal ortamı da bir denge olarak uyumlu olmasını sağlar. Özellikle doğal kaynaklarla birlikte çevre-insan ilişkisini açığa çıkarır. Böylece bireyin daha uyumlu ve disiplinli olmasını da öğretir. Çevre eğitim her yaşta ve her meslek grubu için bireye fiziksel olarak uygulamaya yönelik olan eğitim ortamını daha çabuk ve uyumlu olarak kişilik becerileri kazandırır. Çevre her kaynağı kapsadığına göre, çevre eğitimi de her kaynaktan yararlanmasını bilmelidir. Böylece birey yaşam için gerekli olan sorumluluk duygusunu daima yenilikçi ve gerçekçi bir şekilde ortamda kendisini ve çevresini daha iyi tanımlar. Yani çevre eğitimini alırken kamu kurumlarından, gönüllü çevre kuruluşlarından sözlü ve yazılı basın organlarından, işletme sahiplerinden ve yöneticilerden yararlanmasını bilmelidir. Bunun içinde çevre eğitiminde kamuoyu çok önemlidir. Çünkü çeşitli meslek gruplarından olan ya da olmayan kişilerin bilgilendirilmesi, ancak dernek, vakıf ve odalar gibi gönüllü kuruluşlar sayesinde rahatlıkla ve kısa bir sürede çalışmalar gerçekleştirilebilir. Ayrıca, çevre korumacılığını üstlenen baş aktörler dediğimiz ve hemen hemen yaşamın her noktasında çevre adına bize yol gösterecek olan çevre mühendislerine ve istihdamı konusunun, çevre eğitiminde oldukça önemli yeri var. Çevre sorunları, sanayileşme, kentleşme, aşırı nüfus artışı, ekonomik sorunlar ve iklimsel faktörlerden kaynaklandığı kadar, çevre eğitiminin olmayışı ve kurumlarda görev yapması gereken çevre mühendislerinin olmayışından ortaya çıkmakta.

Çevre sorunlarının doğmasına sebebiyet veren sağlıksız ve çarpık kentleşme herkes tarafından açıkça bilinmekte. Bundan dolayı altyapı, ulaşım, içme suyu temini, beslenme ve barınma, ısınma gibi hizmetleri karşılarken sürekli zorluklarla karşılaşılmakta ve bu durum büyük bir bütçe israfına yol açmakta. Bunun için illerde ya da ilçelerde bu hizmetleri özellikle belediyeler üstlenmekteler. Bu hizmetleri üstlenen belediyeler hizmetleri yürütürken o bölgenin fiziki ve ekonomik şartlarına bağlı kalarak çevre planlaması yapmalı. Çevre planlaması ve korunmasını yaparken de bizzat çevre mühendislerine danışarak, ilgili birim kontrolünde çalışma yapmalı. Belki bazı belediyeler için, çevre mühendislerinden bilgi alarak çalışmalar yaptığı söylenebilir. Ancak çevre mühendislerinin almış olduğu görev ve hizmet ettiği nüfus oranı bazen o mühendisin verimli çalışmasına engel olmakta. Bunun için özellikle Avrupa Birliği ile ortaklaşa yapacağımız çalışmalarla birlikte belediyelerin kentleşme, altyapı, atık su arıtma, katı atık yönetimi, su temini, çevre düzenlemesi, peyzaj gibi çevre planlamalarında çevre mühendislerini bizzat bulundurmaları ve sayılarını da, belediyelerdeki hizmetler sektörüne (nüfus ve çalışma birimleri gibi) bağlı olarak artırmaları gerekir. Oysa, bazı illerde ve ilçelerde belediyelerin bünyesinde ne yazık ki çevre mühendisi yok. Gerçek anlamda bir araştırma yapıldığında acaba kaç bin belediyede ya da tüm bakanlıklara bağlı merkez ve taşra teşkilatlarının il müdürlüklerinde kaç tane çevre hühendisi mevcuttur? Özellikle Çevre ve Orman Bakanlığı, bir sayı envanteri yaparak, tüm bakanlıklardaki çalışan çevre mühendislerinin sayısını istemeli ve kurumların çevreyle ilgili önemine değinmesini dilerim. Bazı belediyelere bağlı atık su arıtma ve içme suyu temini için yapılmış olan tesisler de bizzat çevre mühendisi kontrolünde olmalı. Bunlar için Çevre Mühendisleri Odası'nın il ve ilçelerde çevre mühendisi bulundurmayan belediyelerle irtibata geçerek odaya kayıtlı daimi personel çalıştırılması sağlanmalı. Böylece çevre mühendisleri de hak ettiği hizmetler sektöründe bulunmuş olurlar.

Osman Akıllı
Fatih / İstanbul

Değerli Okurlar, görüşlerinizi
400 kelimeyi geçmeyecek biçimde ve fotoğrafınızla birlikte "TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi, Forum Köşesi, Atatürk Bul. No:221 Kavaklıdere- Ankara" adresine gönderebilirsiniz. Görüşler aktarılırken 3. şahısları suçlayıcı ifadelerden kaçınılmasını rica ederiz. Forum'da ve Serbest Kürsü'de yayımlanan okuyucu görüşleri Bilim ve Teknik dergisini bağlamaz. Forum köşesine aşağıdaki telefon ve faks numaralarıyla da erişebilirsiniz:
Tel: (312) 468 53 00 / 1067 (Gülgûn Akbaba) Faks: (312) 427 66 77



İlettikleriniz

Dergimiz Hakkında

Bilim ve Teknik dergisini sürekli okumasam da okumaya başladığımda bırakamıyorum. Nedeni, bilimi ağır olmayan, sürükleyici bir şekilde ve herkesin anlayacağı bir dille bizlere sunması. Bu, Türk toplumu açısından gerçekten önemli. Çünkü ülkemizde bilim hâlâ yeterince ciddiye alınmıyor. Çoğu okulda öğrenciler matematik, fizik gibi derslerde sadece kuralları ezberliyor, konuyu tam olarak anlamıyor. BTD, sıkıcı olmayan bir şekilde bu kuralların mantığını anlatıyor. Bunu yaparken daha da iyi anlaşılması için uygulama alanlarını belirtiyor ve gerekli malzemeleri bulursak evimizde bile yapabileceğimiz, konuyla ilgili deneyler de yapabilmemizi sağlıyor. Ayrıca, insanların merak ettiği ancak okulda öğrenemeyecekleri şeyler de öğretiyor.

Dergide özellikle bilgisayarlar ve zooloji ile ilgili bölümler ilgimi çekiyor. Her gün kullandığım bilgisayar ve çok ilgimi çeken, sevdiğim hayvanlar hakkında bilmediğim birçok şey öğrendim Bilim ve Teknik sayesinde. "Yeni Ufuklara" eki de bazen çok ilgimi çeken şeyler içeriyor. Özellikle "Merak Ettikleriniz" bölümü. Gerçekten de çok merak ettiğim bazı şeylere tatmin edici cevaplar verdi. Örneğin, birkaç sene önce bir filmde seyircilere üç boyutlu gözlük veriliyordu, ben o sırada üç boyutlu gözlüklerin nasıl çalıştığını çok merak etmiştim ama öğrenememiştim. Birkaç ay önceki Bilim ve Teknik Dergisi'ndeki "Merak Ettikleriniz" bölümünde nasıl çalıştığını öğrendim. Tabii "Porof. Zihni Sinir" de dergiye eğlenceli yapan ve sevdiğim bölümlerden.

Zoolojiyle ilgili bölümler ilgimi çekiyor, ama yeterince olmadığını düşünüyorum. Dergide memelilere daha çok yer veririlirse hem daha sık okuyacağımı, hem de daha çok soruma cevap bulacağımı düşünüyorum. Her ay ya da iki ayda bir gibi zaman aralıklarıyla değişik hayvanlar tanıtılsa, ülkemizde soyu tükenen hayvanlardan daha çok bahsedilse ve nasıl korunacaklarıyla ilgili bilgi verilse daha iyi olur. Ayrıca sporla ilgili bölümlerin artırılmasını isterdim. Sporun yararlarını hatırlatmak, yeni sporlar tanıtmak ya da popüler sporlarla ilgili bilinmeyen bilgiler vermek gibi şeyler yapılabilir. Onun dışında gerçekten aydınlatıcı ve popüler bilimi insanlara gittikçe daha çok sevdiren bir dergi olduğunu düşünüyorum.

Yekta Sakman/TED Ankara Koleji

Daha Çok Güneş Enerjisi

Türkiye güneş enerjisi bakımından oldukça zengin ve gezegenimizdeki petrolse sınırlı ve doğayı kirletici. Tatilimizde çatılarda ısı sistemlerinin arttığını gözlemliyorum ve seviniyorum; ama ne yazık elektrik üretimi amaçlı panelleri ve rüzgar değirmenlerini (elektrik üreten) göremiyorum. Sizden ricam toplumumuzu bu konularda daha fazla aydınlatmanız, siyasetçilerimizi bu yönde arayışlara yönlendirmeniz.

Aytekin Özdemir/Rotterdam

Hidrojen Enerjisi?

Hidrojen enerjisi hakkında BTD'de yazı görmek istiyorum; ayrıca konu hakkında sitede de geniş içerikli bir makale ne iyi olur. Bize böyle bir dergiyi armağan ettiği için TÜBİTAK'a teşekkürler.

Atakan Yılmaz

İsteklerim Var

Yıllar sonra Bilim ve Teknik dergisine yeniden bağlandım. Popüler Bilim Kitaplarını da okuyorum; ama epeyce eksiğim var. Sizlerden isteklerim: Einstein ve rölativite teorisini kapsamlı anlatan bir ek ya da kitap yayımlamanız. Eğer bu konuda bir çalışma yapıldıysa, bana lütfen bilgi verin. ÖSS'ye eşit ağırlıktan girdim. Ama, fizik ve kimyaya, özellikle de kuantum konusuna büyük ilgi duyuyorum. Gençlik kitaplığı seriniz çok güzel; ama yine de beni doyurmadı. Özellikle Kaşifler. Mungo Park, Galile, Lewis, Clark, Livingstone gibi kaşiflerin serüvenlerini çok merak ediyorum. Televizyonda izlediğim hipnoz, parapsikoloji gibi konuların ciddiyeti konusunda bizleri aydınlatın.

Yunus Emre / Erzincan

Bilim ve Teknoloji Misyonu

BTD, tüm lise ve dengi okullara, Bilim Çocuk'sa, ilköğretim okullarına ücretsiz gönderilmeli. Geleceğin, akıl, bilim, teknoloji ve çağdaş değerlerin inşasının çocukluk yaşlarından başlaması gerektiğini biliyoruz. Tüm yayınlar olamasa bile, bu çok önemli iki derginin gönderilmesi çok gerekli.

Bir zamanlar BTD'yi ilköğretim okulunda öğrencilerime alırken derginin düzeyi konusunda sıkıntılar olmaktaydı; ama Bilim ve Çocuk, sorunu giderdi. TÜBİTAK'ın misyonunu gerçekleştirmede aşama olan bu dergileri her öğrencinin ulaşabilmesi, herkesi gelecek konusunda daha çok umutlandıracak.

Cemil Mercan

Yekta Sakman'a dergimizi eleştirdiği için çok teşekkürler. Övgüyü de eleştirinin bir türü olarak alıyoruz. Çünkü Yekta bilime meraklı çok genç bir kardeşimiz olarak dergimize "staj" yapmak üzere geldi. Ve kendisinden ilk görevi olarak ortaöğretime yeni başlamış bir biliminsanı adayı olarak dergimize şöyle "alıcı gözüyle" bir bakmasını istedik. Ve de dedik ki, "dobra dobra olacak". Gerçi bazı eksikliklerimizi de dile getirmiş; ama yine de galiba biraz iltimas yapmış. İçimizden tabii ki söylediklerinde samimi olduğuna inanmak geliyor ve işimizi iyi yapıyoruz diye seviniyoruz. Ülkemizde henüz bilimin yeterince ciddiye alınmadığı gözlemine biz de katılıyoruz ve tüm çabamız da ciddiye alınmasını sağlamak. Dergimizin ereği, düşü bilimin egemen olduğu bir toplum. Bunun için üstlendiği görev de bilimi anlaşılır kılmak. Yekta ezberci eğitimden yakınmakta haklı. Sanıyoruz Milli Eğitim Bakanlığı'nda da bu yolda çalışmalar var; ama biz de bilginin daha cana yakın, daha "güler yüzlü" olması için elimizden geleni yapıyoruz. İstiyoruz ki, gençlerimiz aradıkları keyfi, "pub"lar yerine bilim kulüplerinde, bilim yarışmalarında alsınlar.

Bu nedenle artık tüm ülkeye yayılan buluş şenliklerine öncülük ettik. Fotoğrafın, hareketli görüntü ya da çizimlerin bilginin doğru özümsenmesi ve kullanımı için ne denli önemli olduğunun farkındayız. Bunun için dergimizin görsel zenginliğini titizlikle korumaya çalışıyoruz. Internet aracılığıyla eriştiğimiz sınırsız bilgi okyanusunda bizim de kendi dilimizde bir limanımız bulunsun diye web sayfamızı sürekli geliştiriyoruz. Batı'daki örneklerinden aşağı kalmayan görüntülü, hareketli bilgi paketlerimizin sayısını sürekli artırıyoruz. Yekta'nın da dile getirdiği gibi "Merak Ettikleriniz" köşesi, hem eğlendirici hem de web sayfamızda yanıtladığı 4.000'e yakın soruyla önemli bir veri tabanı oldu. Bu kadar popüler olmasının nedeni, okurlarımızın ansiklopedilerde, kitaplarda bulamadıkları bilgileri, günlük sorunların çözümünü, ya da başkalarına sormaya çekindikleri soruların yanıtlarını, olayların gerisinde farkında olmadıkları bilimi bulabildikleri, bundan keyif aldıkları bir köşe olması. Yekta çok beklemeyecek, zoolojisini de, sporunu da daha çok vereceğiz, ekvatordaki, kutuplardaki egzotik hayvanları da. Hele istediklerimizi bir alalım...

Hollanda'daki elçimiz Aytekin'i tüm ailemiz adına selamlıyoruz. Gözlemlerine tümüyle katılıyoruz. Güneş enerjisi konusundaki yazılarımızı son yıllarda artırdık. Dergimizi sürekli izliyorsa biliyordur, işi yazıda da bırakmadık. Ülkemizde güneş enerjisini gündeme taşıyan, öğrencilerimize heyecan aşılayan iddialı ve eğlenceli bir etkinliği bu ay sonunda gerçekleştireceğiz. 1. Formula-G Güneş Arabaları Yarışı. Önümüzdeki yıllarda, belki de gelecek yıl, etkinliğin adına "Uluslararası" sıfatını da ekleyebileceğimizi umuyoruz. Çok daha büyük etkinliklerimiz de sırada (Gönderim aynı adrese!..)

Bu sözler aynı zamanda Atakan'a da. Gerçi Hidrojen Enerjisini kısa süre önce kapak konumuz yaptık ve aynı konuda değerli biliminsanlarımızla okurlarımızı düzenlediğimiz bir panelde buluşturduk. Ama, rüzgar olsun, hidrojen olsun, yenilenebilir enerji kaynaklarının ulusumuz için öneminin farkındayız ve üzerimize düşeni elbette yapmaya devam edeceğiz.

Yunus, umuyorum üniversite sınavında istediği bölüme girebilmiştir. "Açık Üniversite" ise Bilim ve Teknik Dergimiz ve Popüler Bilim Kitaplarımızla her zaman elinin altında. Farkı, bu üniversiteden hiç mezun olunamaması!.. Bu yılın Uluslararası Fizik Yılı olması nedeniyle Einstein'ın özel ve genel görelilik kuramlarını şubat ve mart sayılarımızın kapak konuları olarak çok kapsamlı biçimde irdeledik. Sanki ben mektupları özellikle seçmişim gibi; ama keşiflerin gençlerimize nasıl heyecan verdiği, onları bilime, araştırmaya çektiği de ortada. Biz de istiyoruz ki Erzincanlı Emre'yi ve başkalarını alalım bir araştırma teknesine, bilgiyi başkası bize vermeden biz kendimiz saklı olduğu yerden bulup çıkaralım...

Cemil öğretmenin isteğini çok anlamlı ve saygıdeğer buluyoruz. Tabii ki dergilerimiz tüm lise ve ilköğretim okullarına girmeli. Bu bir ulusal eğitim projesi ve sağlayacağı yararları sıralamaya gerek bile yok. Gelelim ücretsiz gönderilmesi konusuna. Daha önce de birçok kez değindim, bu bizim altından kalkabileceğimiz bir yük değil. Gerçi iade sayılarımızı düzenli olarak gönderebileceğimiz bir mekanizmanın arayışı içindeyiz; ama tüm okullara ulaşabilmek, hele yeterli sayıda dergi gönderebilmek büyük bütçeler ve ulaşım altyapısı gerektiriyor. Biz, olanaklarımızın elverdiği ölçüde bunu yapmaya çalışıyoruz. Ama daha önce de belirttim; bir ülkede bilim, sanılanın aksine bilginin ücretsiz ulaştırılmasıyla değil, gereğinde başka kalemlerden kısılarak satın alınmasıyla, yani bilime yalnızca devletçe değil, ulusça kaynak aktarılmasıyla ilerler. Biz, dergimizin fiyatını maliyeti düzeyinde tutmaya çalışıyoruz. Ayrıca okullara web sayfamız ve elektronik arşivimizle de ulaşmaya çalışıyoruz. Eski sayılarımızı da yine olanaklarımız ölçüsünde eğitim kurumlarına, cezaevlerine ulaştırarak değerlendiriyoruz. Ancak dergimize değer veren okurlarımızdan da, olanakları elveren herkesi dergimizi satın almaya, abone olmaya teşvik etmeleri-ni, böylelikle bilimin ilerlemesine aktif katkıda bulunmaya çağırıyoruz.

Saygılarımla,

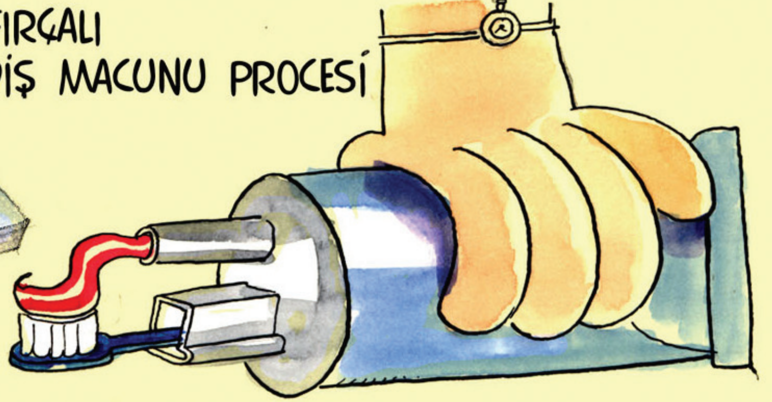
Raşit Gürdilek

Porof: Zihni Sinir

www.zihnisinir.com



FIRÇALI DİŞ MACUNU PROCESİ

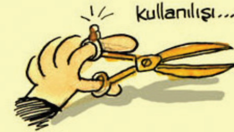




YÜZÜKLÜ MAKAS PROCESİ

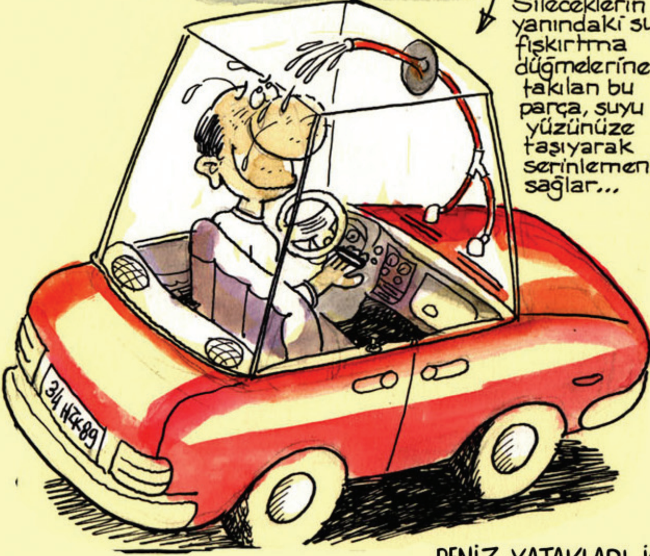
SÜSLENMEYE AŞIRI DÜŞKÜNLERİN İHTİYACINA CEVAP VERİR.





BUNALTICI HAVALARDA ŞOFÖRLER İÇİN BİR YEDEK PARÇA procesi...





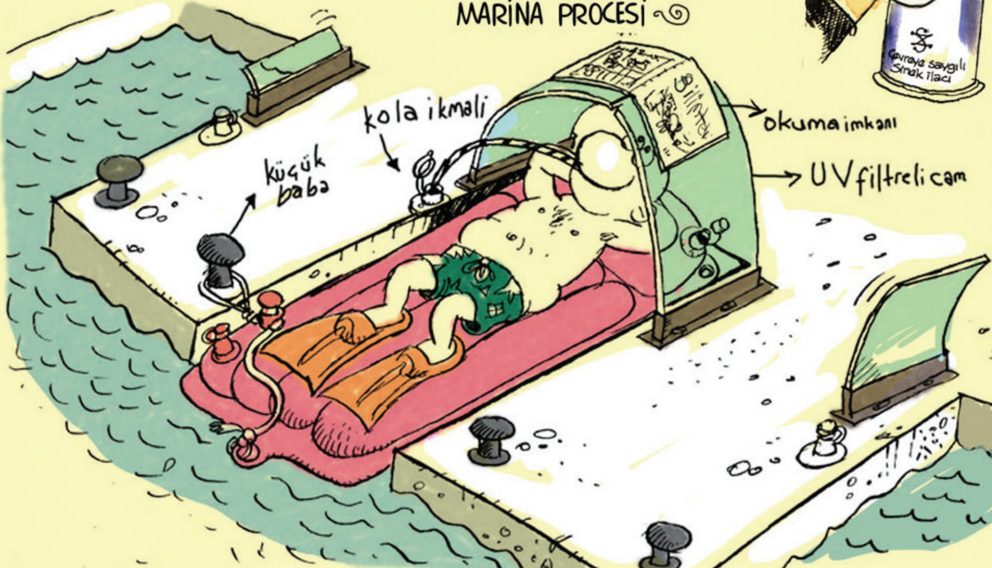
Örümcek ağı püskürten sinek ilacı procesi:



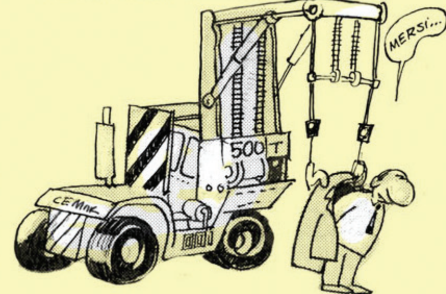


Böylece sinekle mücadele doğal koşullarda gerçekleştirilir...

DENİZ YATAKLARI İÇİN MARİNA PROCESİ

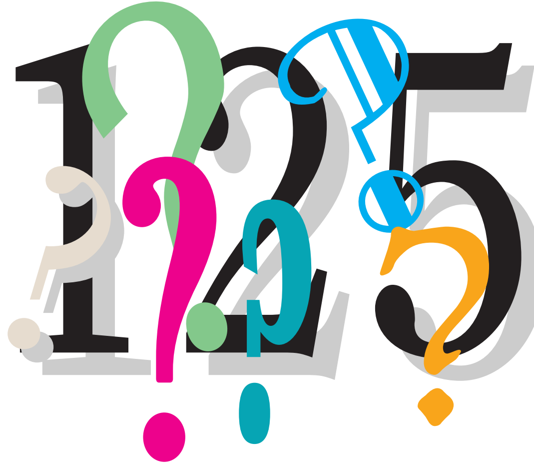


LOKANTA TİYATRO VS. LERDE VESTİYERLİK HİZMETİ PROCESİ



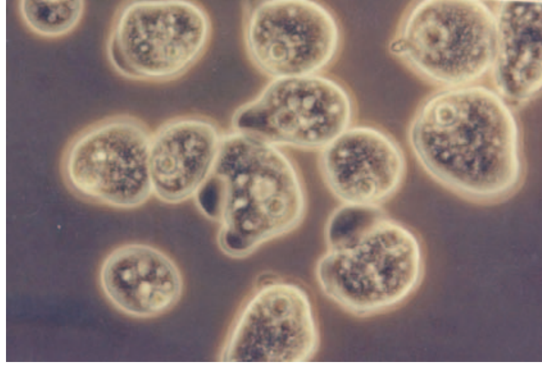
Hazırlanıyor...

Bilimin Bilemedikleri



İnsanlığın bilgi havuzunu son yüz yılda olağanüstü büyüttü. Ancak bilimin hâlâ yeterli doyuruculukta yanıtlayamadığı 125 önemli soru varlığını koruyor.

Yaşamın En Büyük 10 Keşfi



Çok hücrelilik, göz, beyin, dil, fotosentez, seks, ölüm, dil, parazitlik, süperorganizmalar, ortak yaşam gibi on temel yaşam süreci nasıl gelişti ve sürdürülebildi?

Ev Farelerinin Evrimsel Uyumu



Ev faresi, insanlarla yaşamaya uyum sağlamayı başarabilmiş küçük bir kemirici türü. İnsanın yaşadığı her yerde yaşayabilen bu kemiricilerin verdikleri zarar da çok fazla. Peki birçok memeli hayvanın soyu tükenme tehlikesindeyken, bunlar hayatta kalmayı nasıl beceriyorlar? Bu becerilerin kökeninde yatan evrimsel nedenler neler? Genetik araştırmalar bu sorulara yanıt verebiliyor mu?

Hayvanlar Ağlar mı?



Ne düşünüyorlar? Ne hissediyorlar? Ve nasıl? Biliminsanları, kimilerine göre biraz geç de olsa, hayvanların iç dünyasına ilişkin önyargılardan artık sıyrılmak, onları anlamak için, gözlemlerin nesnel bir ışık altında yapılması gerektiğini itiraf etmeye başladılar.